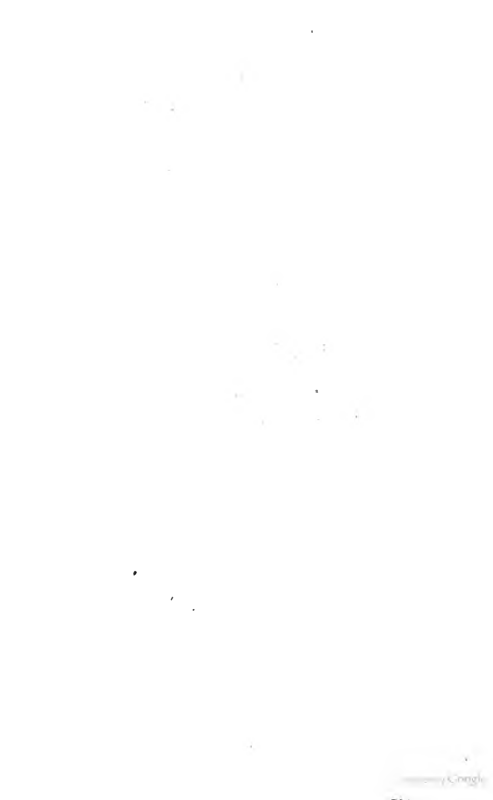










GEOGRAFIA FISICA

DI

MARIA SOMERVILLE.

—
TERZA EDIZIONE ITALIANA
INTERAMENTE RIVISTA E AUMENTATA
CONFORME ALLA QUINTA EDIZIONE INGLESE.

—
DUE VOLUMI. — VOL. II.



15
FIRENZE,
G. BARBÈRA, EDITORE.

—
1868.



GEOGRAFIA FISICA.

GEOGRAFIA FISICA

DI

MARIA SOMERVILLE.

—
TERZA EDIZIONE ITALIANA
INTERAMENTE RIVISTA E AUMENTATA
CONFORME ALLA QUINTA EDIZIONE INGLESE.

—
DUE VOLUMI. — VOL. II. ⁴



FIRENZE,
G. BARBÈRA, EDITORE.

—
1868.

SOMMARIO DEL SECONDO VOLUME.

CAPITOLO XXV. — *Vegetazione*. Pag. 1

§ 1. Distribuzione della vegetazione sulla superficie della terra; nutrimento e sviluppo delle piante; maturazione dei frutti: effetto dei differenti raggi dello spettro solare; elementi chimici delle piante; loro profumo. — § 2. Sonno delle piante. — § 3. Propagazione delle piante; loro organi florali. — § 4. Classificazione delle piante; distretti botanici; cause della distribuzione del regno vegetale; dispersione dei semi per mezzo delle correnti, dei venti, degli uccelli e dell'uomo.

CAPITOLO XXVI. — *Vegetazione* (continuazione) . . 16

§ 1. Vegetazione dei Grandi Continenti. — § 2. Flora delle regioni artiche e temperate dei grandi continenti. -- § 3. Flora dell'Inghilterra e dell'Europa media e meridionale. — § 4. Flora dell'Asia temperata.

CAPITOLO XXVII 29

§ 1. Flora della Penisola Indo-chinese e dell'Arcipelago Indiano. — § 2. Flora indiana. — § 3. Flora arabica.

CAPITOLO XXVIII. — *Vegetazione* (continuazione) . 38

§ 1. Flora Africana. — § 2. Flora dell'Australia, dell'Isola di Norfolk, della Nuova Zelanda. — § 3. Flora della Polinesia.
Geografia fisica. — II.

CAPITOLO XXIX. — *Vegetazione* (continuazione). Pag. 50

§ 1. Flora dell'America Settentrionale. — § 2. Flora del Messico e delle Indie Occidentali. — § 3. Flora dell'America Tropicale. — § 4. Flora dell'America Meridionale Extratropicale. — § 5. Flora Antartica. — § 6. Origine e distribuzione dei cereali. — § 7. Alberi forestali; loro sviluppo e loro longevità. — § 8. Vegetazione marina.

CAPITOLO XXX. — *Distribuzione degli insetti* . . . 79

§ 1. Numerose specie di insetti; loro abitudini; aumento in ispecie ed in numero dai poli all'equatore. — § 2. Differenti insetti trovati sotto gli stessi paralleli di latitudine; le catene montuose formano delle barriere alla distribuzione degli insetti; prevalenza degli insetti dipendente dal suolo e dai venti; effetti della temperatura e della elevazione sopra la vita degli insetti. — § 3. Sviluppo degli insetti dipendente dalla condizione delle piante, come pure dalle specie particolari. — § 4. Insetti più universalmente sparsi; farfalle, mosquitos e zanzare; prevalenza in alcune regioni di insetti fastidiosi; tsetze particolare all'Africa sud tropicale; prodigiosi sciame di insetti nelle foreste del Brasile. — § 5. Dimore delle farfalle, api, mosche, scorpioni, formiche e ragni. — § 6. Emigrazioni degli insetti. — § 7. Infusori.

CAPITOLO XXXI. — *Distribuzione dei pesci, dei molluschi, degli infusori e dei mammiferi marini.* 89

§ 1. Carattere della fauna marina; sua distribuzione sopra il globo in nove omoioici distretti. — § 2. Descrizione e classificazione dei pesci. — § 3. Distretto artico; distretto boreale; limite del salmone; distretto spagnuolo. — § 4. Specie dei pesci europei. — § 5. Distretto del Pacifico; effetto delle correnti sopra la distribuzione dei pesci. — § 6. Pesci di acqua dolce; analogie fra gli abitanti del mare e della terra; pesci pungenti e luminosi. — § 7. Molluschi; zone di profondità nell'Oceano; cinque zone nel distretto celtico; cinque zone nel Mediterraneo. — § 8. Fauna dell'Atlantico tropicale; regione dell'Indo-Pacifico. — § 9. Vita marina delle latitudini meridionali extratropicali; scoperte dovute al sondare il mare profondo. — § 10. Quantità di animali microscopici nell'Oceano; cause dei colori particolari di alcuni mari; prodigialità della vita animale nell'Oceano, in compenso della deficienza della vegetazione. — § 11. Mammiferi marini.

CAPITOLO XXXII. — *Distribuzione dei rettili.* Pag. 119

§ 1. Distribuzione parziale dei rettili sopra il globo; la loro distribuzione è poco influenzata dall'uomo. — § 2. Classificazione dei rettili. — § 3. Batraciani o rane; loro caratteristiche ed abitudini. — § 4. Ofidani o serpenti; prevalenza di questa classe nelle regioni intertropicali; tre gruppi di serpenti velenosi; sei generi di serpenti innocui; serpi d'acqua dolce; *Boa constrictor*; pitoni, serpenti di mare. — § 5. Sauriani o famiglia delle lucertole; coccodrilli, alligatori, lucertole; dragoni o lucertole alate; camaleonti; anolis; scincidi; sauriani che si intanano; lucertole marine. — § 6. Emidi o tartarughe e testuggini; loro caratteri, testuggini terrestri, testuggini di acqua dolce; testuggine a becco di falco o testuggine che fornisce la tartaruga; testuggini che forniscono olio; testuggine della Lira. — § 7. Differenza di specie nei rettili dell'Antico e del Nuovo Mondo; totale loro assenza da alcune isole.

CAPITOLO XXXIII. — *Distribuzione degli uccelli.* . . 135

§ 1. Classificazione degli uccelli; specie simili nel nord del Continente Antico o del Nuovo, ma differenti nel sud. — § 2. Uccelli migratori; loro abitudini e facoltà di volare. — § 3. Distribuzione degli uccelli artici ed europei; grande proporzione di uccelli acquatici nel settentrione; possibilità negli uccelli palmipedi di sopportare il freddo; cormorani; gabbiani; procellarie; abitudini degli uccelli insulari e marini; varietà di specie degli uccelli d'Inghilterra; avvoltoi di Europa; civette; uccelli inglesi di passo; silvani; uccelli di becco sottile; gallinacci; trampolieri di Europa. — § 4. Uccelli d'Asia e dell'arcipelago Indiano; uccelli dell'Asia settentrionale, simili agli europei; l'Asia minore è paese di transizione; magnificenza degli uccelli della regione del Gange; varietà e splendore dei gallinacci dell'Asia meridionale; bellezza degli uccelli dell'arcipelago Indiano. — § 5. Uccelli d'Africa; quelli del settentrione sono simili a quelli di Europa; gli uccelli del centro sono di specie particolari; quelli del mezzogiorno differiscono tanto da quelli del settentrione che da quelli di Europa; descrizione degli uccelli africani. — § 6. Uccelli dell'America Settentrionale; circa un quinto sono comuni con l'Europa; i colibri vi sono speciali; l'America Settentrionale è la patria del tacchino; la regione dei palmipedi e dei trampolieri, dovuta alla prevalenza delle acque e dei terreni paludosi. — § 7. Uccelli dell'Ame-

rica Meridionale; varietà di forme originali maggiore che in ogni altro paese; numerose specie di colibri; i gallinacci differiscono da quelli dell' Antico Continente; esteso tratto di terra occupato dallo struzzo; grande varietà di palmipedi. — § 8. Uccelli d' Australia; essi sono tanto speciali quanto i quadrupedi o le piante; uccelli di specie perdute e specie che vanno rapidamente a sparire.

CAPITOLO XXXIV. — *Distribuzione dei mammiferi.* Pag. 165

§ 1. Natura della vita animale; necessità dell' alimento per mantenerla; bisogni degli animali erbivori e dei carnivori; calore animale; distribuzione dei nove ordini dei mammiferi sopra il globo; omigrazione degli animali dovuta all' istinto; animali delle regioni settentrionali dell' Europa, dell' Asia e dell' Affrica, comuni in quanto alle specie. — § 2. Quadrupedi europei; modificazioni avvenute negli animali per cagione della civiltà; animali selvatici di Europa; animali limitati a determinate elevazioni, altri circoscritti in date località. — § 3. Quadrupedi asiatici; prevalenza degli animali tanto selvatici che domestici in Asia; l' Asia Minore è un distretto di transizione; fauna dell' Arabia, degli altipiani e delle montagne dell' Asia Orientale; ruminanti più numerosi in Asia che in qualsiasi altra parte del mondo; bovi da tempo immemorabile addomesticati in India; cammelli; antilopi; cervi; pachidermi; carnivori; sdentati; singolarità della fauna dell' Arcipelago Indiano; famiglia delle scimmie; rinoceronte con due corni di Giava; anoa; marsupiali ec. — § 4. Quadrupedi dell' Affrica; natura e distribuzione loro, influenzata dagli estremi opposti di aridità ed umidità del continente; la fauna principalmente differisce dalle altre parti del mondo; ruminanti molto numerosi; l' Affrica è la patria del genere Antilope; roditori; specie particolari di cavalli; elefanti; scimmie; gran varietà e bellezza della famiglia dei gatti; volpi; sdentati ec.; fauna del Madagascar. — § 5. Quadrupedi di America; animali domestici ed abitanti civilizzati del continente provenienti dall' Europa; animali a pelliccia dell' America artica; utilità dei cani americani; ruminanti; roditori; fauna dell' America Settentrionale e Meridionale separata dall' altipiano del Messico; moltitudini di scimmie; l' oposso; sue caratteristiche; singolarità degli sdentati: gli indigeni sono atterriti dal pipistrello detto vampiro; rarità dei ruminanti prima della conquista

dell'America Meridionale; l'alpaca; la vigogna e il guanaco; roditori; relazione fra gli animali e la vegetazione; fauna delle Indie Occidentali. — § 6. Quadrupedi dell'Australia; gran numero di marsupiali; singolarità dei roditori; analogia fra la fauna dell'Australia e dell'America Meridionale.

CAPITOLO XXXV. — *Distribuzione, condizione, ed avvenire della razza umana* Pag. 201

§ 1. Numero e diversità della umana famiglia; sua divisione in cinque grandi varietà; razza caucasica; razza mongolo-tartara; razza malese; razza etiopica; razza americana. — § 2. Lingue; suo sviluppo riferibile al progresso di una nazione; sue varietà; affinità fra le lingue, indizio di origine comune; carattere avventizio della lingua. — § 3. Alta civiltà delle nazioni indo-europee; decadenza dei Malesi in Asia e dei Celti in Europa; cambiamenti nella lingua inglese; differenze distinte tra le razze riguardo alla religione. — § 4. Diversità di forma e di colore nella razza umana. — § 5. Flessibilità della costituzione umana favorevole alla diffusione dell'uomo; relazione fra il nutrimento ed il clima; rinnovamento costante dei tessuti organici; effetto della educazione della mente sopra l'aspetto; caratteri permanenti della specie umana. — § 6. Centri di civiltà; loro dipendenza dalla distribuzione degli animali e dei vegetabili; effetti delle catene montuose sopra il carattere delle popolazioni; durevole natura delle associazioni primitive. — § 7. Influenza delle circostanze esterne sulla civilizzazione; piante capaci di miglioramenti; tendenza miglioratrice della cultura dei giardini. — § 8. Influenza della specie umana sopra gli animali. — § 9. Influenza dell'uomo sopra i suoi simili; suo libero arbitrio modificato dalle leggi generali. — § 10. Emigrazione civilizzatrice; suoi effetti desolanti sopra gli aborigeni. — § 11. Influenza del commercio. — § 12. Progresso delle scienze. — § 13. Progresso nelle scoperte nautiche e geografiche. — § 14. Letteratura. — § 15. Belle arti. — § 16. Poesia. — § 17. Stato di transizione conseguente al progresso che prende posto nei differenti ordini della società; sua tendenza ad allineare i subordinati dai loro superiori; aumento di filantropia e di sentimenti liberali; sforzi per diffondere l'educazione; diminuzione dei delitti; miglioramento della condizione dell'Irlanda; impossibilità di permanente retrocessione dello incivilimento.

<u>COMPENDIO DI GEOGRAFIA FISICA SPECIALE D'ITALIA, compilato sulle</u>	
<u>opere di Marmocchi, Collegno, Sismonda, Pareto, Savi, Mene-</u>	
<u>ghini, Cocchi, Stoppani, ec. ec., da Celestino Bianchi . . . Pag.</u>	<u>275</u>
<u>Idrografia</u>	<u>287</u>
<u>Modificazioni del suolo italiano avvenute per effetto dell'azione</u>	
<u>dell'atmosfera, dell'acqua, degli esseri organici e della vulca-</u>	
<u>nicità</u>	<u>304</u>
<u>Geologia Italiana</u>	<u>373</u>
<u>Terreno antropozoico</u>	<u>374</u>
<u>Terreno postplioconico</u>	<u>377</u>
<u>Terreno pliocenico</u>	<u>380</u>
<u>Terreno miocenico</u>	<u>385</u>
<u>Terreno eocenico</u>	<u>388</u>
<u>Terreno cretaceo</u>	<u>392</u>
<u>Terreno giurese</u>	<u>395</u>
<u>Terreno triassico</u>	<u>397</u>
<u>Terreni paleozoici</u>	<u>399</u>
<u>Terreni di origine ignea</u>	<u>402</u>
<u>Terreni metamorfici</u>	<u>422</u>
<u>Mineralogia Italiana. — Sostanze minerali metalliche</u>	<u>430</u>
<u>Climatologia Italiana</u>	<u>433</u>
<u>Della natura organica in Italia</u>	<u>441</u>
 <u>GLOSSARIO delle parole usate, specialmente in geologia, per uso di</u>	
<u>quelli che non hanno famigliare questa scienza</u>	<u>443</u>
<u>INDICE</u>	<u>449</u>

GEOGRAFIA FISICA.

CAPITOLO XXV.

VEGETAZIONE.

- § 1. Distribuzione della vegetazione sulla superficie della terra: nutrimento e sviluppo delle piante; maturazione dei frutti; effetto dei differenti raggi dello spettro solare; elementi chimici delle piante; loro profumo. — § 2. Sonno delle piante. — § 3. Propagazione delle piante; loro organi florali. — § 4. Classificazione delle piante; distretti botanici; cause della distribuzione del regno vegetale; dispersione dei semi per mezzo delle correnti, dei venti, degli uccelli e dell'uomo.

§ 1. Nello stato presente del globo, la terra occupa solamente una terza parte della superficie di esso, di cui probabilmente non più di una quarta parte è abitata dall'uomo, ma gli animali e le piante godono più ampi confini. La maggior parte della terra è vestita di vegetazione ed abitata da quadrupedi, l'aria è popolata di uccelli e d'insetti, ed il mare rigurgita di esseri viventi e di piante. Questi esseri organizzati non sono sparsi confusamente, ma ciascuna delle loro classi originariamente è stata collocata in regioni adatte ai rispettivi loro bisogni. Molti animali e molte piante sono indigeni solamente in certi luoghi determinati, mentre vi sono mille altri luoghi dove avrebbero del pari potuto vivere, ed in parecchi dei quali sono stati trasportati dall'uomo.

Le piante traggono dalla terra le sostanze inorganiche le quali sono indispensabili per condurle a maturità, ma l'atmosfera sopperisce alla creazione vegetale la parte principale nel suo nutrimento.

Il terriccio nero o bruno che è così abbondante, è il prodotto di vegetabili infraciditi. Quando le foglie autunnali, spoglie della estate, cadono sul terreno e la loro vitalità è già cessata, lentamente si decompongono, e

combinandosi coll'ossigeno dell'atmosfera, si svolge un egual volume di gas acido carbonico, il quale è assorbito dall'acqua che in abbondanza esiste in ogni buon suolo, e diventa la parte più importante del nutrimento dei vegetabili. Nel disciogliere e nel raffinare il suolo, ed eziandio nell'agevolare il seppellirsi delle foglie morte e mescolarle con esso, il comune lombrico è il collaboratore dell'uomo; egli mangia la terra, e dopo di averne estratto la materia vegetale, ne rigetta il rifiuto, costituendo il suolo più fino, che si vede in piccoli mucchi all'ingresso della tana del verme. Questo animale serve talmente di strumento a preparare la terra, che si afferma non esservi una particella del più fino terriccio vegetale che non sia passata per gl'intestini di un lombrico; così la Provvidenza adopera il più debole fra gli esseri viventi in aiuto dell'uomo.

L'alimento della creazione vegetale consiste nel carbonio, nell'idrogeno, nell'azoto e nell'ossigeno, e le piante ottengono tutto ciò dall'atmosfera, sotto la forma di gas acido carbonico, di acqua e di ammoniaca. Le piante s'imbevono di queste tre sostanze, e dopo averle decomposte, danno l'ossigeno all'aria, e fissano il carbonio, l'acqua e l'azoto, nel legno, nelle foglie, nei fiori e nelle frutta.

La vitalità delle piante è un processo chimico che si deve interamente alla luce del sole: è di maggiore attività quando la luce del sole è chiara, è debole nell'ombra, e quasi sospeso nella notte, quando le piante, come gli animali, hanno riposo.

L'atmosfera contiene circa una tremillesima parte di gas acido carbonico: eppure questa tenue quantità fornisce bastante carbonio per formare la massa solida di tutte le magnifiche foreste e di tutte le erbe che vestono la faccia della terra, e questo elemento necessario dell'atmosfera è somministrato dal respiro degli animali, dalla fermentazione, dai vulcani, dalla decomposizione della materia vegetabile ed animale e dalla combustione. Le parti verdi delle piante costantemente s'imbevono di acido

carbonico durante il giorno; lo decompongono, assimilano il carbonio, e rendono l'ossigeno puro all'atmosfera.

Poichè tutti questi cambiamenti sono prodotti dall'azione vivificante del sole, sotto i tropici e sotto un limpido cielo, ove i raggi del sole sono più potenti, ed ove l'umidità atmosferica è abbondantissima, la vegetazione esala una quantità esuberante d'ossigeno. Nelle medie ed alte latitudini, al contrario, la quantità d'ossigeno sopperita è assai minore, ma l'equilibrio è restaurato mercè de' venti, imperciocchè le correnti tropicali trasportano l'eccesso dell'ossigeno nelle alte latitudini, per dare il respiro ed il calore agli uomini ed agli animali. Tra gli esseri animali e vegetabili esiste così un'armonia: gli animali consumano l'ossigeno dell'atmosfera, il quale è restituito mediante l'esalazione delle piante, e nel medesimo tempo l'acido carbonico esalato dagli uomini e dagli animali, viene consumato dalle piante, e così l'esistenza di ciascheduno si deve alla loro dipendenza reciproca. Pochi fra i grandi fenomeni cosmici hanno un fine solo da compiere; egliino sono ministri de' molteplici intendimenti della Provvidenza.

Quando si getta un seme sul terreno, il principio vitale dell'embrione che ivi è contenuto, è stimolato dal calore e dall'umidità; la radicina (ch'è un punto dell'embrione destinata a questo scopo) si allunga e forma le radici, mentre la plumula cresce al di sopra del suolo e forma il fusto e le foglie rudimentali. Le radici assorbono dal terreno acqua mista ad acido carbonico che viene decomposto dalla pianta che fissa il carbonio. In questo stadio del loro sviluppo, le piante derivano tutto il loro alimento dal terreno. Sì tosto però che le foglie perfette sono formate, assorbono e decompongono l'acido carbonico dall'atmosfera; ritengono per loro nutrimento il carbonio, e tramandano l'ossigeno durante il giorno. Sembra maraviglioso che sì tenue quantità di acido carbonico esistente nell'aria, debba essere sufficiente a sopperire ai bisogni di tutta la vegetazione del mondo, ma

la meraviglia cessa, se riflettiamo come la totale sua quantità nell'aria è infinitamente maggiore di tutto l'acido carbonico fissato nelle nostre foreste e negli strati di carbon fossile, e che il processo della decomposizione restaura la perdita. E pare meraviglioso ancor più, che un seme così minuto da essere trasportato invisibilmente da un soffio d'aria, sia il teatro di tutti i cambiamenti chimici che lo fanno germogliare.¹

Le piante colle loro radici assorbono l'acqua dalla terra, la decompongono, e l'idrogeno si combina in differenti proporzioni col loro acido carbonico per formare legno, zucchero, amido, gomma, olii vegetabili ed acidi. Siccome le parti verdi si combinano coll'ossigeno dell'aria, particolarmente durante la notte, quando le funzioni delle piante si intorpidiscono, l'ossigeno viene assimilato quando ritorna la luce del giorno, ed aiuta la formazione degli olii, delle resine e degli acidi. Il combinarsi dell'ossigeno dell'aria colle foglie, ed anche col fiore e col frutto durante la notte, sembra non essere connesso col processo vitale, poichè avvien ugualmente nelle piante morte. Esiste nel sugo di ogni pianta un acido, e generalmente in combinazione con un alcali. Bisogna per altro osservare che queste differenti sostanze si producono in differenti stadii dello sviluppo della pianta; per esempio, l'amido si forma nelle radici, nel legno, nello stelo e nel seme, ma è convertito in zucchero col maturarsi del frutto, e più amido contiene, più dolce diviene il frutto. Per solito questi nuovi composti si formano nel periodo che corre dall'infiorazione della pianta al maturarsi del frutto, e di fatto essi somministrano i materiali per i fiori, per le frutta e pel seme.

L'ammoniaca, terzo elemento organico che costituisce le piante, è il prodotto della morte e della putrefazione della materia animale; penetra pure nelle piante per via delle loro radici insieme coll'acqua pluviale, e nell'interno

¹ Le spore o semi dei funghi sono talmente minute, che Fries ne contava più di dieci milioni in una sola pianta di *Reticularia maxima*: erano così fini, che sembravano fumo.

di esse si risolve nei suoi elementi primarii, cioè l'idrogeno ed il nitrogeno o azoto. L'idrogeno contribuisce a formare il legno, gli acidi e le altre summentovate sostanze, mentre l'azoto entra in ogni parte della pianta, e forma nuovi composti; egli esiste nel fiore e nei frutti prima che sian maturi, e nel legno quando è allo stato di albumen; forma anche il glutine, ch'è la parte nutriente del grano, dell'orzo, dell'avena e di tutti gli altri cereali, come delle radici esculente, dei tuberi ec. L'azoto esiste in abbondanza nei piselli, nelle fave ed in ogni specie di legumi; ed entra nella composizione della maggior parte delle sostanze vegetabili alimentari. L'uso del letame animale è fondato per fornire alle piante questa parte essenziale del loro nutrimento.

La differenza tra un cielo puro ed un cielo nuvoloso ha immenso effetto sulla vegetazione; la maturazione delle frutta dipende più dalla serenità abituale del cielo, che dalla sola temperatura estiva. I raggi azzurri dello spettro solare influiscono più degli altri sul germinare del seme; i raggi gialli, che sono i più luminosi, agiscono maggiormente sulla pianta che cresce. La causa di ciò si trova nei raggi chimici, ora così conosciuti per la loro azione nelle impressioni ottenute dal dagherrotipo. Questi raggi penetrano entro la terra, ed influiscono sul germogliamento dei semi assai più che non fanno la luce e l'oscurità ordinaria. Questo principio invisibile, insieme colla luce, è essenziale alla formazione della materia colorante delle foglie; è più attivo nella primavera, tempo in cui è in considerevole eccesso comparativamente alla quantità di luce e di calore; ma col progredire della estate accade il contrario. Le radiazioni calorifere, o quei raggi caldi che corrispondono alla estremità rossa dello spettro, i quali facilitano il fiorire ed il formarsi dei frutti, divengono assai più abbondanti, e certi raggi invisibili, esistenti presso al punto di massimo ca-

¹ Dopo alcune ricerche fatte recentemente, delle quali altrove si fa parola, rimane dubbio se l'aria contenga una quantità apprezzabile di gas ammoniaco. Vedi le ricerche di De Ville nei *Comptes Rendus* ec.

lore dello spettro solare, sono eziandio più copiosi nella estate. Hunt trovò che i raggi caldi, immediatamente al di là del rosso visibile, distruggono il colore di certe foglie, e per tal ragione i vetri della stufa delle palme dei giardini di Kew furono tinti di un color verdognolo per escludere i raggi abbrucianti di cui parliamo, rimanendo la stufa permeabile agli altri raggi caloriferi, a quelli della luce, ed ai raggi chimici.¹

Nella primavera e nella estate l'ossigeno assorbito dalle foglie verdi durante la notte, concorre a formare gli olii, gli acidi e le altre parti che lo contengono, ma subito che viene l'autunno, la vitalità o azione chimica dei vegetabili s'indebolisce, e l'ossigeno diviene un agente distruttore: fa cambiare il colore delle foglie, e le consuma quando cadono. L'azoto tanto essenziale durante la vita delle piante, torna anch'esso all'atmosfera allo stato di ammoniaca allorchè muoiono, e collo sprigionarsi sollecita la loro distruzione.

Quantunque l'alimento che costituisce la massa delle piante, derivi principalmente dall'acqua e dai gas dell'atmosfera, tuttavia per il loro sviluppo e perfezionamento si richiedono ancora delle sostanze fisse, le quali si ottengono dalla terra mediante le radici. Le materie inorganiche sono gli alcali, i fosfati, i silicati, i solfati ed altri sali.

Abbiamo già detto che nei succhi di tutte le famiglie

¹ Lo spettro solare, o l'immagine colorita del sole, che si forma col passare di un raggio di sole a traverso di un prisma, è composto di una quantità di raggi invisibili e di quelli visibili. I raggi chimici sono in maggior copia oltre l'estremità violetta dello spettro, e decrescono nel violetto, nell'azzurro e nel verde, sino al giallo, dove cessano. I raggi calorifici sono in eccesso un poco al di là dell'estremità rossa dello spettro, e a grado a grado diminuiscono verso l'estremità violetta. Oltre di questi vi sono due spazi isolati ad una distanza ragguardevole dal rosso, dove il calore è al massimo. Se i raggi calorifici fossero visibili, mostrerebbero differenze distinte quanto quelle dei raggi coloriti, tanto sono svariate le loro proprietà, secondo la loro posizione nello spettro. Vi sono ancora alcuni raggi particolari, che producono la fosforescenza, ed altri, le cui proprietà non sono interamente palesi: poi probabilmente vi sono molte influenze non ancora scoperte; poichè il tempo non ha aneora pienamente svelato la sublimità di quella creazione, quando Dio pronunziava, *Sia la luce, e la luce fu.*

delle piante trovansi degli acidi vegetali. Sono essi generalmente in combinazione con qualcuna delle sostanze alcaline, come sarebbero la potassa, la calce, la soda e la magnesia, le quali sono essenziali all'esistenza delle piante quanto lo è l'acido carbonico per mezzo del quale si sono formati questi acidi: per esempio, la vite contiene la potassa; le piante che somministrano colori per l'arte tintoria non darebbero mai tinte vivaci se non contenessero la potassa. Nessuna pianta della famiglia dei cereali può produrre semi perfetti senza potassa e fosfato di magnesia, nè esse nè veruna delle graminacee potrà crescere rigogliosamente senza la silice, che dà l'intonaco resistente alla paglia, alla resta del frumento e dell'orzo, alle canne, ed ai bambù. Sono stati trovati persino dei solidi pezzi di silice nelle cavità e nelle articolazioni di un bambù, che son conosciuti nell'India sotto il nome di tabashir. Per ridurre i cereali a perfezione, è indispensabile che durante il loro sviluppo siano provveduti di acido carbonico per la pianta, di silice per aver forza e fermezza, e di azoto per il seme.

Si trova nelle ceneri di molti vegetabili l'acido fosforico combinato con un alcali o una terra, e per essi egli è essenziale. I legumi ne contengono poco, e per ciò sono meno nutrienti che i cereali. La famiglia delle crucifere, come sono i cavoli, le rape, la senapa, contengono lo zolfo oltre le sostanze che sono necessarie allo sviluppo di tutte le piante; ogni famiglia ha le sue particolarità, e richiede una combinazione che le sia adattata.

Il profumo dei fiori e delle foglie delle piante deesi ad un olio volatile ch'è sovente trasportato dall'aria a grandi distanze, ed è più forte nel mattino che nella sera nei climi caldi. L'olezzo delle piante è stato sentito in mare molte miglia lontano dalle spiagge di vari paesi caldi e specialmente aridi. La varietà dei profumi è infinita, e manifesta le combinazioni innumerevoli di cui è capace un numero ristretto di sostanze semplici, e l'estrema minutezza delle particelle della materia.

§ 2. Nelle latitudini boreali e medie, l'inverno è il pe-

riodo di perfetto riposo pel mondo vegetale, e nei climi tropicali la vigoria della vegetazione riman sospesa durante la stagione arida e calda, per esser quindi ripresa al ritorno delle pioggie periodiche. I fenomeni periodici dell'apparire delle prime foglie, il fiorire, il maturarsi del frutto ed il cadere delle foglie, dipendono dai mutamenti annui e diurni della temperatura e della umidità, e succedono con un'armonia ed una regolarità sì perfetta, che se vi fosse un sufficiente numero di osservazioni, si potrebbero sopra di un globo disegnar delle linee attraversanti tutti i luoghi dove le foglie di certe piante appariscono simultaneamente, e così dicasi pure per le altre fasi principali della vegetazione. In luoghi dove la stessa pianta fiorisce nello stesso giorno, può essere che non si maturi il frutto nello stesso periodo; sarebbe quindi cosa importante sapere qual relazione avrebbero l'una coll'altra e colle linee isotermitiche, le linee che passano a traverso que' siti; più specialmente poi riguardo alle piante indispensabili all'uomo, poichè la periodicità della vegetazione influisce sulle intere sue condizioni sociali.¹

Talune piante dormono durante la notte; alcune mostrano il sonno nelle foglie, altre nei fiori. Alcune mimose non solamente chiudono le foglie la notte, ma anche i loro picciuoli si piegano all'ingiù; in un campo di trifoglio non si apre neppure una foglia se non dopo il levar del sole. La margherita comune è un esempio familiare di fiore dormiente; chiude i suoi petali la sera, ed apre la sua stella bianca coi punti cremisi, *l'occhio del giorno*, per incontrare i primi raggi del sole mattutino, allorquando anche « i bocci della viola maura incominciano a schiudere i loro occhi dorati. »

Il croco, il tulipano, il convolvolo e molti altri chiudono i loro fiori verso sera ad ore diverse, alcuni per ria-

¹ Il professore Quetelet desidererebbe che si osservassero i fenomeni periodici della vegetazione in luoghi diversi, affine di stabilire un paragone tra i periodi nei quali hanno luogo; e a questo proposito egli dà una lista di piante le più comuni, come la siringa volgare, il laburnum, il sambuco, la betula, la quercia, il castagno d'india, il pesco, il pero, il croco, la margherita ec., le quali piante egli stesso osserva tutti gli anni a Brusselle.

prirli, ed altri per non aprirli mai più. La lattuga a foglie d'edera si apre alle otto della mattina, e si schiude per sempre alle quattro della sera. Sembrerebbe che alcune piante vegliassero tutta la notte, ed emanassero il loro profumo solo in quel tempo, o al tramontar del sole. Fra i gelsomini molti ve n'hanno più fragranti durante il crepuscolo; l'*Olea fragrans*, la Dafne odorata e la viola notturna serbano la loro soavità per l'ora di mezzanotte, come il *cactus* notturno converte la notte in giorno. Egli principia a schiudere il suo magnifico e odoroso bottone al crepuscolo della sera; è pienamente aperto a mezzanotte, e sul far del giorno si chiude per non aprirsi mai più. Questi sono nel regno vegetale, quel che i pipistrelli e gli allocchi sono nel regno animale.¹

Molte piante trasportate dai climi caldi ai temperati, si abituarono alla nuova dimora, e prosperano come se fossero indigene; quelle assuefatte a fiorire e riposare in certe stagioni, cambiano a grado a grado le loro abitudini, e si adattano alle stagioni dei paesi che le hanno adottate.

§.3. Le piante si propagano per mezzo di semi, di margotto, talea e gemme; così si vede che le piante, e specialmente gli alberi, hanno miriadi di sedi di vita, congerie di sistemi vitali che agiscono di concerto, ma indipendentemente l'uno dall'altro, e di cui ognuno potrebbe diventar una nuova pianta. Tutti gli organi florali delle piante sono composti di foglie o modificate o trasformate: è legge stabilita e sviluppata da Linneo, e che poscia fu resa popolare dall'illustre poeta Göthe. Secondo questa legge si è trovato che le foglie embrionali diventano foglie comuni, queste divengono brattee; le brattee, sepali; i sepali, petali, che si trasformano in stami, e finalmente gli stami divengono

¹ La stella gialla (*Leontodon Taraxacum*) si apre alle cinque o alle sei ore del mattino, e si chiude alle nove di sera: l'*Aruncus* si sveglia alle tre della mattina e si chiude alle cinque o alle sei della sera. L'*Escholtzia* color d'arancio è talmente sensitiva che in sì racchiudersi al trapassar di una nube. Il fiiorraucio (*Calendula officinalis*) che va a letto col sole e con lui si alza piangendo, con molti altri, sono esempi del sonno delle piante; la genziana, la veronica, ed altre piante, chiudono i loro fiori prima che cada la pioggia.

pistilli, che contengono l' ovario. Tali trasformazioni non si possono invero rintracciare in ogni singola pianta, sebbene lo si possa in parecchie della serie (come dai sepali ai petali ed agli stami nella *Ninfea* bianca). Ma tutti i fiori doppi e gli altri così detti mostruosità ne offrono esempi, ed in molti di essi l' improvviso cangiarsi di una parte della serie in foglie ordinarie, è cosa comune. La rosa doppia vedesi chiaramente essere la rosa semplice cogli stami cambiati in petali, ed i sepali essere le foglie cauline modificate.

§ 4. Le piante sono naturalmente distribuite in due grandi sottoregni. Le piante florifere o fanerogame, i cui fiori contenenti stami e pistilli, sono tutti formati di verticilli di foglie modificate, ed i cui giovani semi chiamati ovuli, sono fecondati dal polline degli stami, e piante inflorescere o crittogame, i cui fiori non sono apparenti, come le felci, i muschi, i licheni, le alghe ed i funghi, i cui minutissimi semi sono di assai differente natura e che non hanno propriamente ciò che chiamasi fiore. Le fanerogame si dividono in due classi principali chiamate dicotiledoni e monocotiledoni. Le monocotiledoni crescono dall' interno, i picciuoli delle foglie vecchie formano la parte esterna del fusto: le loro foglie hanno vene parallele, e le parti dei loro verticilli florali sono generalmente 3 o 6; il loro embrione ha un solo cotiledone o lobo seminale. A questa classe appartengono le palme, le graminacee, le gigliacee, ec. Le dicotiledoni hanno foglie con vene reticulate, fusti con corteccia distinta, strati di legno e di midollo, le parti dei verticilli florali sono 4 o 6, e l'embrione ha due lobi seminali. Tutti gli alberi e tutte le piante legnose della Gran Bretagna appartengono a questa classe, ch'è delle due quella molto maggiore.

Queste classi sono distribuite in assai differente proporzione nelle differenti zone. Fra i tropici trovansi quattro piante dicotiledoni per una monocotiledone; nelle zone temperate sei per una, e nelle regioni polari solamente due per una. Nelle zone temperate un sesto delle piante sono annue, lasciando da parte le crittogame; nella

zona torrida fra venti piante se ne trova appena una annuale, e nelle regioni polari, una sola in trenta. Il numero delle piante legnose aumenta coll'avvicinarsi all'equatore. Nell'America Settentrionale vi sono 120 differenti specie di alberi da foresta, mentre nella stessa latitudine in Europa non ve ne sono che 34.

L'America equinoziale ha una vegetazione più variamente copiosa di qualsivoglia altra parte del mondo; l'Europa non possiede più della metà di specie indigene di piante; l'Asia, con le sue isole ne ha assai più che l'Europa. In una Memoria sopra la distribuzione geografica delle piante nella Armenia e nell'Asia Minore, il signor Pietro de Tchihatchef narra che nessun paese di uguale estensione ha una flora ugualmente abbondante e variata come quest'ultimo, e che le piante di cinque montagne solamente, sono in numero doppio di quello di tutte le specie inglesi. L'Australia con le sue isole si calcola possegga tante specie quanto l'Europa, e le nuove fertili regioni che continuamente si scuoprono, e l'enorme estensione di paesi inesplorati lussureggianti per vegetazione recentemente percorsi dal dottor Livingstone, dai capitani Burton e Speke, e da du Chaillu nell'Africa tropicale, rendono impossibile per il presente il fare un calcolo della ricchezza botanica di questo continente.

Dappoichè la costituzione dell'atmosfera è presso a poco la stessa ovunque, la vegetazione dipende principalmente dalla luce del sole, dall'umidità e dalla media temperatura annuale, ed in un certo grado è anche regolata dal calore estivo nelle zone temperate, ed anche dalla esposizione, poichè quelle piante che richiedono calore, trovansi ad un livello più basso sul versante settentrionale che sul meridionale di un monte nell'emisfero settentrionale. Dentro i tropici, dovunque non cade pioggia, il suolo è sì riarso e tanto sterile, quanto lo è un suolo esposto all'estremo rigore del gelo, ma dove l'umidità combinasi col calore e colla luce, la vegetazione è lussureggiante oltre ogni dire. L'abbondanza e la violenza delle piogge periodiche in concomitanza coll'intensità della luce e del ca-

lore, rendono così folta la vegetazione nelle foreste e nelle boscaglie tropicali, ch' esse sono quasi impenetrabili. Questa esuberanza scema gradatamente allontanandosi dall'equatore: diminuisce anche progressivamente col crescere dell'altezza al di sopra del livello del mare; in guisa che ogni altezza ha un parallelo di latitudine corrispondente, dove esiste analogia tra i climi e le flore, e nelle regioni presso le nevi perpetue si trova una vegetazione che a stento si alza sulla superficie del terreno, e presenta una somiglianza con quella delle regioni polari. Laonde nel salire l'Himalaja o le Ande, dalle basi lussureggianti di quelle montagne, avvengono nella vegetazione mutamenti analoghi a quelli che incontrerebbe un viaggiatore in un tragitto dall'equatore ai poli. Sebbene questa legge di decrescimento sia di una regolarità perfetta sopra di una grande estensione, è frequentemente contrariata da condizioni locali. Per varie cause, come è la distribuzione della terra e dell'acqua, i loro differenti poteri di assorbimento e di irraggiamento, insieme colla forma, composizione e rivestimento della terra, e coi venti dominanti, si trova che le linee isoterliche, o linee immaginarie designate sulla superficie del globo a traverso quei luoghi che hanno pari temperatura annuale, non corrispondono coi paralleli di latitudine. Così nell'America Settentrionale il clima è freddo assai più che nelle corrispondenti latitudini europee. Quebec è nella latitudine di Parigi, ed il paese si copre di alte nevi per quattro o cinque mesi dell'anno, ed avvenne che in una estate vi furono soli 60 giorni senza gelo. Nell'emisfero australe, al di là del 34^{ma} parallelo, le estati sono più fredde e gl'inverni ben più miti che nelle corrispondenti latitudini dell'emisfero boreale.

Non sempre la temperatura de' monti cambia precisamente secondo l'altezza loro sopra il mare; altre cause, come i venti dominanti, la differenza dell'irraggiamento, la struttura geologica, concorrono nel produrre delle irregolarità, che hanno un effetto potente sul mondo vegetabile.

Tuttavia, nessuna somiglianza nelle condizioni esistenti spiega il perchè famiglie intere di piante siano ristrette ad un paese particolare, e persino ad un distretto limitatissimo, le quali piante, per quanto noi possiamo giudicare, avrebbero potuto riescire parimente in molte altre località. Latitudine, elevazione, suolo e clima, sono cause soltanto secondarie nella distribuzione del regno vegetabile, e sono totalmente inadeguate a spiegare come vi siano numerosi distretti botanici distinti, di cui ciascheduno ha la sua propria vegetazione, e i cui limiti sono più definiti quando siano separati dall'oceano, da catene di monti, da deserti sabbiosi, da pianure saline, o da mari interni. Ciascuno di questi distretti è il centro di famiglie e di generi particolari, alcuni dei quali non si trovano altrove, mentre alcuni sono comuni con altri.¹

Siccome la terra si sollevò in differenti epoche al di sopra dell'oceano, ogni parte, nell'emergere dalle onde, fu probabilmente vestita di vegetazione, e popolata di animali adattati alla sua posizione ed al suo clima. E poichè le condizioni ed il clima furono differenti in ogni successiva epoca geologica, così ogni porzione della terra, secondo che emerse dall'oceano, ebbe una sua propria caratteristica nella sua vegetazione e nei suoi animali,

¹ De Candolle determinò sulla superficie della terra 20 regioni botaniche, ed altrettante il professore Schouw, ma il professore Martius di Monaco ha divisa la vegetazione del globo in 51 provincie: e sono 5 nell'Europa, 11 nell'Africa, 13 nell'Asia, 3 nella Nuova Olanda, 4 nell'America Settentrionale, 8 nell'America Meridionale, oltre l'America Centrale, le Antille, le terre Antartiche, la Nuova Zelanda, la Terra di Van Diemen, la Nuova Guinea e la Polinesia. A queste si potrebbero aggiungere altre divisioni, per esempio le isole Galapagos, la flora delle quali è stata così bene studiata.

Il barone Humboldt dà il seguente conciso ragguaglio della distribuzione delle piante, quanto all'altezza:

La zona equatoriale è la regione delle palme e dei banani.

La zona tropicale è la regione delle felci arboreescenti e de' fichi.

La zona subtropicale, quella dei mirti ed allori.

La zona calda e temperata, quella degli alberi sempreverdi.

La zona fredda e temperata, quella degli alberi europei o a foglie decidue.

La zona subartica, quella dei pini.

La zona artica, quella dei rododendri.

La zona polare, quella delle piante alpine.

e così alla perfine si ebbero molti centri di creazione, e tutti differenti più o meno l'uno dall'altro. Ne viene per conseguenza che le flore alpine devono avere una data anteriore a quelle delle pianure. In quelle terre che tra loro più differiscono per età e posizione, le flore e le faune dovettero essere del pari dissimili tra loro, mentre che in terre più insieme connesse per epoca e località, le piante e gli animali ebbero forme correlative e somiglianze di famiglie, sebbene ciascuna regione formasse una provincia distinta. Durante questi cambiamenti potrebbe essere che le condizioni susseguenti del globo avessero modificate sino ad un certo punto le forme antiche, ma secondo l'opinione del maggior numero dei naturalisti, non furono giammai specificamente cangiate, poichè l'immutabilità della specie è una legge primordiale della natura. Nè circostanze esterne, nè tempo, nè arte umana, possono cambiare una specie in un'altra, quantunque ciascuna sino ad un certo punto sia capace di adattarsi ad un cambiamento di condizioni esterne, tale da produrre una varietà, i caratteri di alcune delle quali possono trasmettersi ai discendenti.

La flora delle parti più alte dei monti dell'Himalaja somiglia a quella dell'Europa, essendovi molte specie identiche. Nei monti e nelle valli del Tibet, dove sebbene il grado di freddo non sia inferiore a quello dei deserti della Siberia, si potrebbe scambiare la vegetazione d'un paese con quella dell'altro, l'uva spina, il ribes, il salice, il rabbarbaro, il tamarice ed il pioppo, crescono in ambedue. La flora presso alla linea delle nevi sugli alti monti dell'Europa, ha una perfetta somiglianza di famiglia colla flora delle alte latitudini settentrionali. Così molte piante sulle parti elevate delle Ande del Chili sono simili, anzi identiche, con quelle della Tierra del Fuego; di più, la flora artica ha una certa somiglianza con quella delle regioni antartiche, ed offre persino identità di specie.

Nelle molte trasformazioni che ha subito la superficie del globo, i continenti formati in un periodo, furono in un altro rotti e spezzati in isole ed in masse staccate per

le invasioni dei mari e per altre cause. Il professore E. Forbes ha fatto vedere che alcune delle flore e delle faune primordiali si sono sparse largamente dai loro centri originarii sopra amplissime porzioni dei continenti, prima che la terra fosse ridotta nella forma in cui si presenta oggidì, e così egli spiega la somiglianza e qualche volta l'identità delle piante e degli animali in regioni ora separate da mari; come si nota, per esempio, nelle isole che generalmente partecipano della vegetazione e della fauna dei continenti che lor giacciono appresso. Ammettendosi la originaria creazione dei centri specifici delle piante e degli animali, il professore E. Forbes ha provato chiaramente che « l'identità specifica, entro una certa estensione, della flora e della fauna di una data area, con quelle di un'altra, dipende dall'aver queste due aree formato, o formare ancora, parte del medesimo centro specifico, o dall'aver derivato la popolazione loro vegetale ed animale per trasmissione, mediante emigrazioni su di una terra contigua o strettamente contigua, e aiutate, come nel caso delle flore alpine, da trasferimenti sulle masse galleggianti di ghiaccio. »

Sono comparativamente pochissime le piante dicotiledoni comuni a due o più paesi molto discosti. Trovansi esempi assai più numerosi di diffusione vastissima fra le piante monocotiledoni, specialmente fra le graminacee. Le piante acquatiche monocotiledoni mostrano forse più di altre qualsiasi i più notevoli esempi della estesa diffusione di piante sulla superficie del globo, mentre la classe delle piante cellulari o crittogame è la più diffusa di tutte.

Nelle isole lontane dai continenti, il numero delle piante è ristretto, ma di esse una gran porzione non nasce altrove. Nell'isola di Sant'Elena, fra 30 piante fanerogame (o che hanno i fiori visibili) una o due solamente sono native d'altri paesi, ma fra 60 specie di piante crittogame, il dottor Hooker ne trovò soltanto 12 speciali dell'isola.

Le correnti diffondono le piante; di 600 piante pro-

venienti dalle vicinanze del fiume Zaire sulla spiaggia dell' Affrica, se ne trovano 13 sulle coste della Guiana e del Brasile, recate evidentemente dalla gran corrente equatoriale in contrade loro geniali pel suolo e pel clima. I semi dell' *Entada Scandens*, della *Guilandina Bonduc* e dell' *Anacardium occidentale*, sono portati dalla corrente del Golfo dalle isole dell' Indie Occidentali alle spiagge della Scozia e dell' Irlanda, dove loro non convengono nè clima nè suolo, e per ciò non vi crescono, sebbene si affermi che alcuni vi abbiano germinato. I venti spingono i semi a distanze lontanissime; gli uccelli ed i quadrupedi, e più di tutti l' uomo, sono cooperatori attivi alla diffusione delle piante.

CAPITOLO XXVI.

VEGETAZIONE.

(CONTINUAZIONE.)

§ 1. Vegetazione dei Grandi Continenti. — § 2. Flora delle regioni artiche e temperate dei grandi continenti. — § 3. Flora dell' Inghilterra e dell' Europa media e meridionale. — § 4. Flora dell' Asia temperata.

§ 1. Il confine meridionale della flora polare nell' antico continente, sta principalmente dentro il Circolo Artico, ma si estende lungo la sommità de' Monti Scandinavi, e riappare nelle elevate regioni della Scozia, della contea di Cumberland e dell' Irlanda, sulle sommità dei Pirenei, delle Alpi, e di altre montagne dell' Europa meridionale, come altresì sulle montagne dell' Asia centrale e sugli alti gioghi dell' Himalaja.

La gran pianura europea che si estende sino ai monti Uràli, ed eziandio le terre basse dell' Inghilterra e dell' Irlanda, furono un tempo coperte da un mare pieno di ghiaccio e di monti di ghiaccio galleggianti, che rendevano il clima assai più freddo che adesso. Al principio di quel periodo la Catena montuosa Scandinava, le altre monta-

gne continentali, ed anche quelle della Gran Bretagna e dell'Irlanda, erano isole di non grande elevazione, ed erano allora vestite dalla flora attuale artica, rappresentante di quella che tuttora manifestano, adesso che esse formano le cime delle catene montuose. Ed in quei tempi e piante ed animali insieme venivano trasportati da un paese all'altro per mezzo dei ghiacci galleggianti. Ed è anche probabile, per le correlazioni delle faune e delle flore, che la Groenlandia, l'Islanda, e le più alte latitudini europee, sieno il residuo di una gran terra settentrionale, che s'inabissò al chiudersi del periodo glaciale, poichè durante quell'epoca furonvi molti cambiamenti di livello. In tutti i casi vi è da presumere che se il sollevamento delle regioni artiche dei due continenti non fu simultaneo, probabilmente avveniva in tempi non molto discosti l'uno dall'altro. Somiglianti condizioni si estendevano per tutte le regioni artiche, poichè vi ha notevole rassomiglianza, e talora una identità di specie nelle piante e negli animali delle alte latitudini di ambedue i continenti, la quale identità si continua lungo le cime delle loro catene di monti, persino nelle zone temperate, e vi è ragione di credere che le affinità tra le faune e le flore dell'America Settentrionale, dell'Asia e dell'Europa boreale, debbano essere state stabilite in sul chiudersi del periodo glaciale.

Le piante dell'Islanda sono quasi totalmente identiche con quelle della Gran Bretagna, quantunque nell'Islanda si conosca una quarta parte soltanto delle piante britanniche. Le specie nell'Islanda sono 870, di cui più della metà sono piante fanerogame. Questa flora è sparsa in gruppi, secondo che le piante gradiscono il suolo secco, o paludoso, o vulcanico, o marittimo. Molte crescono presso le sorgenti calde; alcune non lungi dal bacino del Gran Geyser; e vi sono alcune specie di *Confervoidee*, che fioriscono dentro una polla, che si afferma essere calda abbastanza per assodare un uovo. Ivi non possono coltivarsi i cereali, a cagione del rigore del clima, ma gl'Islandesi fanno il pane col metur, specie di frumento

selvatico, ed anche coi bulbi del *Polygonum viviparum*: il loro cibo prelibato è l'*Angelica Archangelica*, ed il lichene islandico, adoperato in medicina, è un oggetto di commercio. Nelle Isole Feroe vi sono 583 specie, di cui 270 sono piante fanerogame; molte piante ivi prosperano, le quali non possono sopportare il freddo dell'Islanda.

FLORA ARTICA E DELLA ZONA FREDDA TEMPERATA DEI GRANDI CONTINENTI.

2. Nelle parti più settentrionali delle terre artiche, l'anno si divide in una sola lunga notte intensamente fredda, ed in un solo splendido e caldo giorno, il quale presto matura la scarsa vegetazione. Dentro il limite della congelazione perpetua, la *Palmella nivalis* (o la neve rossa dei viaggiatori artici), che si compone di un sottilissimo strato di globuli microscopici, color d'arancio o rosso, trova il suo nutrimento nella neve stessa, ed è quasi il primo albore della vita vegetale, e si rinviene anche nelle Alpi e nei Pirenei, dove col suo colore produce grandi macchie nella neve.

I licheni sono i primi vegetabili che appariscono ai confini della linea delle nevi perenni, o nelle latitudini alte, o sulle sommità dei monti, e sono la prima vegetazione che prende possesso delle lave vulcaniche o delle nuove isole, dove preparano il suolo per le piante di un ordine più elevato: crescono sulle rocce, sulle pietre e sugli alberi, insomma sopra tutto ciò che a loro può sopprimere un poco di umidità. Si conoscono molte specie di licheni, nè vi sono piante più largamente diffuse, nè alcuna ve ne ha che dia un esempio più convincente del potere di migrazione che hanno le specie; poichè essendo di sì poca diretta utilità per l'uomo, non possono essere state così disseminate per opera sua. Le stesse specie prevalgono per tutto nelle regioni artiche, e le specie comuni ad ambedue gli emisferi sono assai numerose. Alcuni licheni danno colori brillantissimi, come rosso, arancio e bruno,

e sono usati nelle tintorie; ed il *tripe de roche*, specie di *Gyrophora*, può anche fare, ma assai meschinamente, le veci di cibo, come lo sperimentò l'intrepido Sir John Franklin co'suoi coraggiosi compagni nei loro pericolosi viaggi artici.

I muschi seguono i licheni nel rivestire il suolo nuovamente formato, e se ne trovano per tutta la terra nei siti umidi, ma più abbondantemente nei climi temperati. Se ne conoscono più di 1000 specie, un numero ragguardevole delle quali vive nelle regioni artiche, ed ivi costituisce una gran parte della vegetazione.

Nella Siberia Asiatica, al settentrione del 60^{ma} parallelo di latitudine, il terreno è sempre gelato a poca profondità sotto la superficie; nè raramente la temperatura è di 70° sotto lo zero del Fahrenheit, ed in certi casi il freddo fu di 120° sotto lo zero. Allora è fatale alla vita animale, specialmente se è accompagnato dal vento. In certi luoghi gli alberi crescono, ed il frumento maturasi anche a 70° di latitudine boreale, ma nelle parti più a settentrione, sterminatissime paludi, frammiste a laghi di acqua dolce o salsa, cuoprono ampie porzioni di quella desolata contrada, la quale resta sepolta sotto le nevi per nove o dieci mesi dell'anno. Appena pel ritornare del sole si è sciolta la neve, questi vastissimi pantani si cuoprono di erba grossolana e di giunchi e di larici, mentre muschi, licheni e salici nani rivestono le pianure.

Nella Nuova Zemlia ed in altri luoghi molto a settentrione, la vegetazione è talmente stentata che appena cuopre il terreno, ma quivi in piccolo spazio si vede affollata una varietà di piante minute di bellezza considerevole, in maggior numero che nelle regioni alpine dell'Europa, dove crescono i medesimi generi. Ciò proviene dal poco sviluppo che acquistano le piante, mentre nelle Alpi svizzere, la stessa pianta occupa frequentemente un ampio spazio, escludendone ogni altra. Al contrario, nelle regioni molto settentrionali, dove la vitalità è comparativamente debole, ed i semi non si maturano, si possono vedere trenta differenti specie accalcate insieme formando un bel cesto di verdura, ma niuna di esse ha forza di so-

verchiare le altre. In tali climi gelati può dirsi che le piante vivano tra l'aria e la terra, giacchè si alzano appena sopra il suolo, e le loro radici serpeggiano lungo la superficie, non avendo forza bastante di penetrarlo. Tutte le piante legnose, come la *Betula nana*, il *Salice reticolato*, l'*Andromeda tetragona*, con pochi cespugli che portano bacche, si strascinano lungo il terreno, non sollevandosi più di un pollice o due. Il *Salix lanata*, ch'è il gigante di quelle foreste boreali, non si eleva mai più di cinque pollici al di sopra della superficie, mentre il suo fusto, lungo 10 o 12 piedi, giace nascosto fra mezzo ai muschi, facendosi schermo di quest'umile suo vicino.

Il carattere che più distingue la vegetazione delle regioni artiche, è il predominio delle piante perenni e crittogame, ed anche la uniformità della sua natura; ma verso il sud, dove la notte principia ad alternarsi col giorno, si appalesa una differenza di specie colla differenza tanto della longitudine quanto della latitudine. Una bellissima flora di vivaci colori adorna queste latitudini durante la loro breve ma splendida ed ardente estate: si compone di *Potentille*, *Genziane*, *Drabe*, *Stellarie*, *Sassifraghe*, *Sedi*, *Ranuncoli*, *Artemisie*, *Claytonie*, e di molte altre piante. Tale è la possanza del sole, e conseguentemente tale è la rapidità della vegetazione, che queste piante spuntano, fioriscono, maturano i loro semi, e muoiono in poche settimane; in una latitudine più bassa, succedono a queste le piante legnose, come arbusti che portano frutto polposo, la *Calmia glauca*, l'*Azalia prostrata*, ed i *Rododendri*.

Una gran porzione delle piante trovate da Wormskiold nel Kamtchatka sono europee, ad eccezione di otto o dieci, le quali sono americane. Nonostante la somiglianza del clima, pochi alberi europei crescono nella Siberia Asiatica, e per lo più spariscono avvicinandosi ai fiumi Tobol e Irtysh.

Nella Lapponia e nelle alte latitudini della Russia, tratti vastissimi sono coperti di betule, ma la famiglia dei pini e degli abeti sono gli abitanti principali del nord. Foreste prodigiose di questi alberi si estendono sui monti

della Norvegia e della Svezia, e nella Russia europea 200,000,000 di acri di terra si rivestono soltanto di queste conifere frammischiate con salici, pioppi ed ontani. Quantunque i terreni di sabbia e di calce pura siano assolutamente sterili, tuttavia contengono generalmente alcali abbastanza per supplire ai bisogni degli abeti e dei pini, che ne richiedono dieci volte meno delle quercie e degli altri alberi a foglie decidue.

Le piante sociali abbondano in parecchie parti delle regioni temperate settentrionali, come le graminacee, le eriche, le ginestre ed i ginestroni; le steppe ne offrono un esempio assai in grande. Tanto nell'Europa quanto nell'Asia, queste latitudini vanno soggette ad inverni rigidi, con alte nevi e bufere di freddissimi venti, e siccome ivi il suolo generalmente consta di uno strato di terreno vegetale sopra un altro di argilla, non vi ha pianta di radici profonde che vi prosperi; perciò le steppe sono prive di alberi, e anche i cespugli sono radi, eccetto che nei burroni, e l'erba non è folta, ma nutriente. I giacinti ed altri bulbi, l'amorino d'Egitto, lo sparagio, la liquirizia e l'assenzio crescono nelle steppe europee, e le due ultime piante, specialmente, vi sono caratteristiche.

Ogni steppa della Siberia ha la sua propria associazione di piante; il Peplis e la Camphorosma sono esclusive della steppa dell'Irtish, l'Amarillis tartarica abunda nei prati della Siberia orientale, dove la vegetazione ha molta analogia con quella della porzione nord-ovest dell'America, e parecchi generi e specie sono comuni ad ambedue.

Immensi foreste di pini, di betule e di salici fronteggiano al mezzodì le steppe della Siberia; i pioppi, gli olmi e l'acero tartarico ombreggiano i tronchi superiori dei maestosi fiumi che scorrono dai monti all'Oceano Glaciale, e sulle sponde del Yenessei, il Pinus Cembra, o pino di Siberia che porta semi mangiabili, si eleva all'altezza di 120 piedi. Foreste simili rivestono l'Altai quasi fino alle sommità dei monti, ma sulle vette altissime il larice mal cresciuto o intristito si striscia sulla



terra, e la flora è compagna a quella della Siberia settentrionale, ed intorno al Lago Baikal il *Pinus Cembra* cresce presso ai confini delle nevi perpetue.

Selve di betule nere sono proprie della Dauria, dove trovansi eziandio meli, albicocchi e rododendri, di cui una specie a fiori gialli s'addensa in boschetti sulle colline. Ivi e per tutta la Siberia si rinviene più d'una specie del genere *Caragana*, ch'è interamente proprio della Siberia.

L'elevato ammasso montuoso del Tibet ha il carattere di grande sterilità, ed il clima è poco propizio al pari del suolo: il gelo e la neve vi cominciano al principio di settembre, e vi continuano con poca tregua sino al maggio. Anzi in alcuni luoghi cade la neve ogni mese dell'anno, sebbene in piccola quantità, a cagione dell'eccessiva siccità del clima. L'aria è sempre secca, perchè nell'inverno l'umidità è condensata e cade sotto forma di neve, e nell'estate si evapora rapidamente per il calore intenso del sole. Il termometro esposto al sole, qualche volta sale a 144° di Fahrenheit, ed anche nell'inverno i raggi solari diretti sono potentissimi per un'ora o due; cosicchè nello spazio di 12 ore vi accade una variazione di 100° nella temperatura dell'aria. Malgrado questi svantaggi, vi sono dei luoghi riparati dove prospera la maggior parte dei cereali e delle frutta dell'Europa, essendo la vegetazione di carattere siberiano e le specie in buon numero identiche. Le piante spontanee le più comuni, sono il ginestrone tartarico (*Caragana*) con diversi cespugli spinosi rassomiglianti ad esso, l'uva-spina, il ribes, l'isopo, la rosa canina, la cicorbia domestica, ed il rabarbaro. Il prangos, pianta umbellifera a denso fogliame, è esclusiva del Ladak e di altre parti del Tibet. Moorcroft dice che è talmente nutriente, che le pecore che se ne pascono diventano grasse in venti giorni. Ivi coltivansi tre varietà di frumento, tre di orzo e due di fagopiro, insieme con legumi, erba medica, lenticchie e spinaci. Per l'asprezza del clima gli alberi non sono numerosi, sebbene sulle declività inferiori di alcuni monti trovinsi pioppi, be-

tule, noci, salici, ginepri, ed il pino di Gerard, di cui i frutti sono mangiabili.

La gran vallata della Tartaria, a settentrione del Tibet, è principalmente occupata dal Gran-Gobi e da altri deserti sabbiosi, con una serie di laghi salsi, e vi sono steppe erbose presso le montagne, ma della flora di queste regioni nulla si sa.

FLORA DELLA GRAN BRETTAGNA E DELL'EUROPA MEDIA E MERIDIONALE.

3. Le Isole Britanniche offrono un esempio importante di provincie distinte di animali e di piante, ed eziandio delle loro emigrazioni da altri centri. Il professore E. Forbes ha riconosciuto cinque distretti botanici, di cui quattro sono confinati in limiti ristretti, mentre il quinto, che abbraccia la gran massa delle piante britanniche, non ha limiti. Tutte queste piante, con poche e dubbie eccezioni, hanno emigrato prima che le Isole Britanniche si staccassero dal continente. La prima flora, la quale è di una grande antichità, include la flora dei distretti montuosi dell'ovest e del sud-ovest dell'Irlanda, e rassomiglia alla flora del nord e dell'ovest della Spagna. La seconda flora è quella dell'Inghilterra meridionale e del sud-est dell'Irlanda, ed è differente da quella di tutte le altre parti delle Isole Britanniche: essa si collega strettamente colla vegetazione delle isole della Manica e delle vicine coste della Francia; la terza flora comparisce nel sud-ovest dell'Inghilterra, dove prevalgono le piante proprie del suolo cretaceo, e la flora rassomiglia a quella della spiaggia adiacente della Francia.

Le vette delle più alte montagne inglesi formano la quarta provincia, e sono il centro di una flora separata numerosissima, che è la medesima di quella delle Alpi Scandinave. La Scozia, il paese di Galles, ed una parte dell'Irlanda, avevano questa flora quando erano gruppi d'isole nel mar glaciale. Alcuni pochi individui di questa flora crescono sulle sommità delle montagne della contea

di Cumberland. L'Eriocaulon, pianta così rara, trovasi nelle Ebridi, nella Connemara, nell'America Settentrionale, e non altrove. La quinta provincia è d'origine più recente che la flora alpina, comprende tutte le piante fanerogame comuni, come la margherita, la primula, il billeri primaticcio (*Cardamine hirsuta*), il ranuncolo batracchio (*Ranunculus acris*), la celidonia minore, ed insieme coi nostri alberi ed arbusti comuni, ha emigrato più tardi dalla Germania, ma sempre prima che l'Inghilterra fosse separata dal continente dell'Europa per mezzo del Canale Britannico. Si può tracciare chiaramente il progresso della emigrazione a traverso l'isola, la quale non fu compiuta prima che il Canale Irlandese avesse separato l'Irlanda dall'Inghilterra, ed è questa la causa perchè molte piante, molti mammiferi e rettili, comuni nell'Inghilterra, non si trovano nell'isola sorella, poichè l'emigrazione degli animali fu simultanea con quella delle piante, ed ebbe luogo tra l'ultimo dei periodi terziari e l'epoca storica, cioè la creazione dell'uomo. Questa flora si estende sopra una gran parte del continente.¹

Gli alberi a foglie decidue, caratterizzano la zona temperata dell'antico continente, e specialmente l'Europa centrale. Quercie, olmi, faggi, frassini, larici, aceri, tigli, ontani, sicomori, sono gli alberi prevalenti, frammistiti talvolta coll'abete e col pino, insieme con erbose pasture, e terreni aridi e incolti, in alcuni luoghi di grande estensione.

Gli alberi e gli arbusti sempre verdi a foglie lucide, diventano più frequenti nelle contrade meridionali dell'Europa, dove la quarta parte incirca della vegetazione legnosa non perde mai interamente le foglie. Gli alberi e gli arbusti sono principalmente leccio, cipresso, castagno, alloro, viburno, corbezzolo, noce, carpine, acero, carrubio, zizibi, ginepro, pistacchio, il quale somministra

¹ La flora britannica contiene 3000 specie almeno, delle quali circa 1400 sono fanerogame.

la ragia ed il mastice, mirto, gelsomino (giallo e bianco) e vari piui, quali sono il *Pinus maritima* ed il *Pinus pinea*, che si presenta con un effetto così pittoresco nel paesaggio dell' Europa meridionale. Le piante erbacee prevalenti, sono le singenesie, le graminacee, le cariofillee, quali sono i garofani, le stellarie, le arenarie, ed anche la famiglia delle labiate, come la menta, il timo, il rammerino, la lavanda, con molte altre piante, tutte notevoli per le loro proprietà aromatiche, e perchè cercano i luoghi asciutti. Queste contrade calde sono la patria di molte piante e dei fiori più scelti che abbelliscono i giardini ed i luoghi di delizia dell' Europa settentrionale; l'anemone, il tulipano, l'amorino d'Egitto, il narciso, il gladiolo, l'iride, l'asfodelo, l'amarilli, il garofano ec. Nella Spagna, nel Portogallo, nella Sicilia, ed in altre spiagge europee del Mediterraneo, le famiglie tropicali cominciano a mostrarsi collé aroidee, piante che somministrano balsami, gli oleandri, le palme dattilifere e il palmetto, le graminacee del gruppo del panico o miglio, l'aloë ed il cactus. In questa zona di transizione si annoverano sei piante erbacee per una legnosa.

FLORA DELL' ASIA TEMPERATA.

4. La vegetazione dell' Asia Occidentale s' approssima a quella delle Indie Occidentali in una estremità, ed a quella dell' Europa Orientale nell' altra. Somiglianti alle altre contrade presso il Mediterraneo, la Siria e l' Asia Minore formano una regione di transizione, dove si riuniscono le piante delle zone temperate e tropicali. A questa regione dobbiamo molti dei nostri frutti migliori e dei fiori più soavi. Il ciliegio, il mandorlo, l'oleandro, la siringa, la robinia pseudacacia ec., vengono dall' Asia Minore; il noce, il pesco, il popone, il cocomero, il giacinto, il ranuncolo dalla Persia; la palma dattilifera, il fico, l'ulivo, il gelso e la rosa damaschina dalla Siria; la vite e l'albicocco appartengono all' Armenia; l'ultimo è coltivato per tutta l' Asia Settentrionale e Centrale. Le

specie tropicali che trovansi nei luoghi riparati, sono la canna da zucchero, la palma dattilifera ed il palmetto, le acacie, l'*Asclepias gigantea*, e le Apocinacee arboree. Il *Nelumbium speciosum* cresce in un luogo lontano cinque miglia dalla città di Astracan, e non altrove dei vasti reami di Russia: le foglie di questa bellissima pianta acquatica sono sovente larghe due piedi, ed i suoi fiori color di rosa sono fragrantissimi. È nativo eziandio dell' India, dov' è tenuto sacro come lo era anticamente in Egitto, ove or dicesi estinto. Egli è uno de' molti esempi delle piante esistenti in paesi molto lontani l'uno dall' altro.

Le pianure della Persia sono coperte di un suolo o argilloso o sabbioso o salmastroso, ed il clima è asciutissimo; quindi vegetazione povera, e ridotta a cespugli spinosi, come acacie, tamarici, zizibi ec. Foreste di quercie cuoprono i monti del Laristan, ma la palma dattilifera è quasi il solo prodotto delle spiagge riarse del Golfo Arabico e delle oasi dell' altipiano della Persia. Nelle vallate, che sono bellissime, trovansi boschetti di platani e d'altri alberi, il lazzaruolo (*Crataegus ossycanta*) e rose arboree e molti arbusti odoriferi dell' Arabia Felice.

L' Afganistan, la cui parte maggiore consiste in un ammasso di monti sterili, produce nelle sue vallate il melagrano senza nòccioli, acacie, palme dattilifere, tamarici, ec. Le valli dell' Hindoo Coosh offrono trifoglio, timo, viole mammele, e molte piante fragranti, e per lo più gli alberi dei monti appartengono a generi europei.

Deserti caldi ed aridi circoscrivono l' India all' occidente, dove la vegetazione stentata e riarsa è ridotta a tamarici, all' acacia spinosa, ad euforbiacee difforni, e ad alberi spinosi quasi senza foglie. Le forme indiane principiano ad essere abbondanti ad oriente dell' Indo, ma sino a Delhi sono accompagnate da generi e specie della Siria e della Persia.

I monti dell' Himalaia formano un distretto botanico a parte. Immediatamente sotto al limite delle nevi, la flora si compone di forme artiche, siberiache, europee, e

caucasiche, delle quali i rododendri e le andromede fan parte cospicua. Più in giù le forme europee divengono universali, quantunque le specie siano indiane. Quivi trovansi estese foreste di conifere, tra cui predominano il *Pinus excelsa*, il *Pinus deodara* ed il *Pinus Smithiana* con molti alberi da foresta, a foglie caduche, ed alberi fruttiferi di generi europei. Ivi il rododendro scarlatto ed altri, crescono rigogliosamente: il noce ed aceri e numerose specie di querci, molte delle quali salgono ad una immensa altezza. Una transizione da questa flora ad una vegetazione tropicale ha luogo tra l'altezza di 4000 e 6000 piedi. Sulle calde pendici delle montagne, i tipi tropicali come l'*Erythrina monosperma* ed il *Bombax heptaphyllum* sono piante comuni, insieme coll' albero *Sal* (*Shorea robusta*), colla *Dalbergia* e colla *Cedrela*, genere affine al magogano.

È a notarsi che le forme indiane, europee, americane e chinesi, sono riunite in questa zona di transizione, quantunque si mantenga ancora la distinzione di specie: il *Triosteum*, genere della famiglia del caprifoglio, è americano; l'*Abelia*, altro genere della medesima tribù, insieme colla *camelia* ed altre, sono specialmente chinesi: il timo selvatico è Europeo.

Le regioni temperate dell'Asia Orientale, nelle quali si comprendono la Mongolia, la Manchouria, la China settentrionale ed il Giappone, hanno una vegetazione affatto diversa da quella di qualsiasi altra parte del globo di egual situazione, ma strettamente affine a quella dell'Himalaja temperata, e addimostrano in modo evidentissimo il carattere distintivo che assume la vegetazione in longitudini differenti. Nella Manchouria e nelle vaste catene dei monti che scendono dall'estremità orientale del sublime altipiano tartarico alle fertili pianure della China, le piante sono generalmente formate di generi europei, ma di specie asiatiche; in quelle contrade le tribù dello spino-cervino (*Ramnus catharticus*) e del caprifoglio, abbondano talmente, che danno un carattere particolare alla vegetazione. Frammischiate con essi e colle

rose, brillano boschetti d'azalee coperte di fiori d'una bellezza e d'uno splendore che abbagliano.

La zona di transizione in questo paese, dove è frammischiata la flora tropicale con quella delle provincie settentrionali, giace tra i paralleli 35^{mo} e 27^{mo} di latitudine boreale. Le piante che predominano nelle terre basse chinesi, sono il *Glycine*, l'*Hydrangea*, l'alloro canforato, l'albero della cera (*Stillingia sebifera*), il *Clerodendron*, l'*Hibiscus rosa sinensis*, la *Thuia orientalis*, e l'*Olea fragrans*, i cui fiori odorosi si mescolano coi Thè più fini per dar loro fragranza; la *Melia azedarach*, o l'orgoglio dell'India, il gelso papiraceo, ed altri congeneri, e la camellia sasanqua, che veste le colline della provincia di Kiong-si. In molte parti cresce la pianta del Thè ed altre specie di camelie: il Thè più squisito è prodotto in una catena di collinette, che si estende fra i paralleli 33^{mo} e 25^{mo}, ed è un anello della gran catena di Peling.¹

¹ Il *Thea viridis* ed il *Thea bohea* forse non sono altro che varietà della stessa pianta; il Thè nero è una pianta forte e robusta: il Thè verde è pianta delicata. La qualità del Thè dipende dallo stadio dello sviluppo della pianta quando se ne fa la raccolta: dalle prime foglie si fa il miglior Thè: quelle che si raccolgono verso la fine della stagione danno un Thè ordinario. Il *Bohea* eresee nella provincia di Fu-Kien, e l'*Hyson* nel Song-lo. Il *pekoe* o *pak-ho*, che significa in cinese la *peluria bianca*, è fatto coi primi germogli lanosi, o gemme fogliifere di piante di tre anni. Un Thè costosissimo di questa specie, che non si vede mai in Europa, è conosciuto col nome di Thè dei Pozzi del Dragone: se ne fa uso solamente dalle persone della più alta condizione nella China. Il vero Thè imperiale, chiamato *Flos theæ*, non è, come si sopponeva, il bottone florale, ma soltanto una qualità di Thè eccellente, e giunge di rado nell'Europa; il Thè che si vende sotto tal nome è veramente Thè di Chusan, aromatizzato coi fiori dell'*Olea fragrans*. I Chinesi tengono in serbo il Thè per un anno, prima di farne uso, poichè il Thè nuovo ha una qualità inebriante, il cui effetto è di produrre un eccitamento nel sistema nervoso. È una circostanza da notarsi che il Thè ed il Caffè appartenendo a famiglie differenti, native di differenti parti del globo, posseggono lo stesso principio, e non meno è notevole che l'adoperarli pel medesimo uso sia stato così presto scoperto dall'uomo. Furono gli Olandesi nel 1610 i primi a portare il Thè nell'Europa; una piccola quantità ne fu recata in Inghilterra nel 1666, e oggidì il consumo annuale del Thè nella Gran Bretagna è all'incirca di cinquanta milioni di libbre. — Davis, *On China*.

La pianta del Thè cresce spontanea nel Giappone e nell'Assam Superiore, ed è pianta robusta, che possiede altamente la proprietà di adattarsi a climi diversi. Ultimamente è stata coltivata nel Brasile, e nell'Algeria; ma la spesa necessaria è tale, che non v'è guadagno. Ora nell'Assam, e nell'Himalaja inferiore, la cultura ne è pienamente remunerativa. Il Thè che viene in Europa è quasi esclusivamente un prodotto della China, ma la

Il-clima del Giappone è più mite che non indicherebbe la sua latitudine, mercè l'influenza dell'Oceano che lo circonda. Le forme europee predominano nelle alte regioni del Giappone, come generalmente in tutte le montagne dell'Asia e dell'Arcipelago indiano, con differenza di specie; la flora giapponese è simile a quella della China, e vi si trovano molte piante americane, ed altre eziandio dei climi indiani e tropicali. Tuttavia quelle isole hanno una flora loro speciale, e numerose piante tropicali si mischiano colla vegetazione delle isole meridionali.

CAPITOLO XXVII.

§ 1. Flora della Penisola Indo-chinese e dell'Arcipelago Indiano. —

§ 2. Flora indiana. — § 3. Flora arabica.

§ 1. L'Asia tropicale si divide naturalmente in tre regioni botaniche distinte: la penisola Malese coll'Arcipelago Indiano; l'India al mezzodì dell'Himalaia coll'Isola di Ceilan, e la penisola Arabica. Le due prime regioni hanno fra loro grandissima somiglianza, quantunque le loro flore siano speciali.

FLORA DELLA PENISOLA INDO-CHINESE E DELL'ARCIPELAGO INDIANO.

Molti prodotti vegetali della penisola oltre il Gange, sono identici a quelli di altre parti dell'India, frammisti colle piante dell'Arcipelago Indiano, in guisa che questo paese è una regione di transizione, quantunque abbia

pianta prospera così bene nelle provincie nord-est dell'India, che alla fine gl'Inglesi gareggeranno nella coltivazione di esso coi Chinesi, particolarmente per il Thè che si commercia nel Tibet.

Le piante adoperate dai Chinesi per dar fragranza al Thè sono l'Olea fragrans, il Chloranthus inaequalis, la Gardenia florida, l'Aglaia odorata, il Jasminum sambac, la Vitex spicata, la Camellia sasanqua, la Camellia odorifera, l'Ilicium anisatum, la Magnolia yulan, la Rosa indica, il tortunaglio, l'olio della Bixa orellana, e la radice dell'iride fiorentina.

una splendida vegetazione di peculiari produzioni che somministrano tinte di colori vivacissimi, spezie, piante medicinali, e molti de' più squisiti profumi. In molti luoghi il suolo dà tre raccolte all'anno; le frutta dell'India, e la maggior parte di quelle della China, si perfezionano nella pianura. Varie palme ornano la penisola malese, fra le quali l'Arang è eminentemente caratteristica di quel paese. È una brutta pianta coperta di fibre nere, somiglianti ai crini di cavallo, e forti abbastanza per farne sarteame. Si coltiva l'Arang per lo zucchero ed il vino che si trae dal suo sugo. Il Teatona (Teak) ivi abbonda, e quasi tutto il legno di tale specie che si adopera nel Bengala, viene dall'impero Birmano, quantunque sia di una qualità meno durevole del teak della costa di Malabar. L'Hopea odorata è di grandezza tale, che di un tronco solo si fa una barchetta: colà tiensi poi in cotal venerazione la Gordonia integrifolia, che in ogni casa birmana vi è un trave di questo legno.

Molte specie di quercie crescono spontanee nelle foreste: la Mimosa catechu, che dà la Terra Giapponica adoperata come medicinale; gli alberi che producono la vernice e la gomma lacca; la Glyphyria nitida, mirto le cui foglie si usano come Thè in Bencoolen, e che gl'indigeni chiamano l'Albero di lunga vita. Le spiagge sono ombreggiate da rizofore, casuarine, e dall'Heritiera robusta, albero grande che fiorisce sin dove arriva la marea, ed i bambù con fusto di un piede e mezzo di diametro s'addensano in boscaglie nella pianura. La palma di Palmira ed il Borassus flabelliformis crescono in ampi boschi nella vallata dell'Irrawaddy: è l'ultimo un magnifico albero, sovente alto 100 piedi, noto per le sue foglie gigantesche, una delle quali basta a dar riparo a 12 uomini.

La famiglia anomala delle Cicadacee, somiglianti alle palme, colle foglie grandi e pinnafitide, nasce quivi e nell'India tropicale: quelle dell'America sono di specie differenti. Le Orchidee e le felci arboree sono innumerevoli nei distretti selvosi della penisola.

La vegetazione dell' Arcipelago Indiano è splendida oltre ogni dire; quantunque in molti esempi offra una grande analogia con quella della penisola Malese, dell' India tropicale e del Ceilan. L' altezza delle montagne è cagione di tal varietà di temperatura da permettere lo sviluppo dei pini dammari, delle quercie, dei rododendri, delle magnolie, degli aceri, dei caprifogli, delle vaccinie, e di altri generi di piante europee legnose ed erbacee, ma non vi si trova una specie comune alle flore dell' Europa.

Le palme sono più abbondanti in queste isole che in altre parti del mondo, tranne l' America, dove poche specie si sono ora largamente diffuse nei paesi orientali. Quivi nascono anche tre specie di Areca, le quali si elevano all' altezza di 40 a 50 piedi e più, e sono coltivate in tutte le calde contrade dell' India, e la *Caryota urens*, il cui frutto è acre, e nonostante somministra vino e zucchero, vi è indigena. Ma vano è il tentare di specificare la moltitudine di questi alberi eleganti, che formano una particolarità tanto distintiva della vegetazione di queste isole tropicali, dove un suolo grasso ed umido, ed un calore intenso li conducono a tanta perfezione.

Macchie e foreste dense e pestifere cuoprono interamente le isole piccole e le pianure delle isole grandi; le spiagge sono rivestite di boschi di Rizofore, e di una vegetazione densa ed intralciata di alberi da bosco, di bambù ed erba grossolana, legate insieme da piante inerpanti, che serpeggiano terra terra, ricoperte di miriadi di Orchidee parasite. Questi tratti alluviali sono pur anco la patria della gutta-percha. Gli alberi da foresta dell' Arcipelago Indiano sono numerosissimi: quivi crescono i teak (*Tectona*) e molti altri alberi del continente; ma la maggior parte è speciale di queste isole. Il naturalista Rumphius possedeva uno scrigno intarsiato di 400 sorte di legni, tutti delle isole Molucche e di Amboina.

Borneo e le isole adiacenti sono la regione del *Dryobalanops camphora*, ne' cui steli trovansi bellissimi cristalli color d' ambra di una sorta di canfora singolare e pre-

ziosa. Vi sono densi boschetti di pandano; pianta somigliante ad un ananasso gigantesco.

Questa è la regione delle spezie che sono limitate a ristrettissima estensione: la *Myristica moscata*, che somministra la noce moscada ed il mace, si trova soltanto nelle Isole Banda, ma si afferma che ultimamente fu scoperta nella Nuova Guinea. I gruppi di Amboina e delle Molucche sono i centri del *Caryophyllus aromaticus*, mirto i cui bocci sono conosciuti col nome di garofani. Varie specie di cannella e di cassia, ambedue della famiglia delle laurinee, insieme con varie specie di pepe, crescono in questo arcipelago. Tutte le specie di pepe richiedono gran calore; il pepe nero comune è esclusivo dei siti più caldi dell'Asia, e si estende a pochi gradi dai due lati dell'equatore. Nel 1842,¹ nella sola Sumatra, il prodotto di pepe fu di 30,000,000 di libbre. Quivi esclusivamente sono spontanei alcuni de' frutti più eccellenti, come il dourio, l'ayer ayer, il loquat, la choapa di Molucca, e specie peculiari di arancio, di limone, di cedrato, con altre frutta conosciute altrove solamente di nome, specialmente la *Garcinia Mangostina* che vi è quasi esclusiva. I frutti comuni al continente dell'India sono il jambosa o *Eugenia jambosa*, il jack, l'ananasso, la *Mangifera Indica* ed il banano.

Qui la famiglia delle ortiche assume un carattere ben pernicioso, e l'upas (*Antiaris*) di Giava, è uno dei più fatali veleni vegetabili, e persino le piante rassomiglianti alla nostra ortica comune sono talmente acri, che una puntura di una di esse non solamente è cagione di dolore, ma ancora di una malattia che dura dei giorni. Un'ortica nell'isola di Timor, chiamata dagli indigeni la *foglia del diavolo*, è talmente velenosa, da cagionare una lunga malattia e persino la morte. Il chelik, arbusto che cresce nelle dense foreste, dà un veleno anche più mortale di quello dell'upas. Alcune piante del genere del fico, il quale appartiene anch'esso all'ordine naturale delle ortiche, hanno dei succhi acri.

Sir Stamford Raffles descrive la vegetazione di Giava

come una cosa spaventevole. In alcune foreste di quel paese l'aria è pesante, carica di miasmi umidi e micidiali, e di rado è mossa da un soffio di vento; il suolo è di scurissima terra vegetale, sempre umidiccio e viscoso, ma stimolato dal fervido calore di un sole tropicale, produce alberi, i cui tronchi sono di una tessitura spugnosa a cagione del loro rapido sviluppo, e carichi di piante parasite, particolarmente della famiglia delle orchidee. Le felci arborescenti costituiscono una gran porzione della vegetazione di Giava e di tutte quelle isole.

Le *Rafflesie*, di cui ve ne sono quattro specie, sono i prodotti più singolari di questo arcipelago. La più straordinaria di esse è comune a Giava ed a Sumatra, dove fu scoperta dal dottore Arnold, e perciò è chiamata *Rafflesia Arnoldi*. È una pianta parassita, che consiste soltanto in un fiore che vegeta sul fusto prostrato di una vite gigantesca. I suoi bocci sono grandi quanto un cavolo ordinario, ed il fiore, che ha un odore di carne putrefatta, è di un colore rosso mattone con un diametro di piedi $3 \frac{1}{2}$ e pesa 15 libbre: la tazza nel suo centro potrebbe contenere 12 pinte di liquido.

Secondo Stamford Raffles vi sono in Giava, dalle vette delle montagne sino al mare, sei climi distinti, ciascuno dotato di una copiosa vegetazione indigena. Nessun altro paese può mostrare pari abbondanza e varietà di frutti indigeni e di vegetabili eduli. Quivi trovansi 100 varietà di riso, mentre de' fiori odorosi degli alberi e degli arbusti di ornamento il numero è infinito. Per quanto sieno abbondanti le Orchidee in Giava, in Ceilan e nell'impero Birmano, la distribuzione delle loro specie è talmente circoscritta, che poche sono comuni a tutte le dette contrade.

Le felci in questo arcipelago sono in maggior copia che altrove: le felci arborescenti trovansi principalmente dentro i tropici o vicino ad essi in luoghi umidi e privi d'aria.

FLORA INDIANA.

§ 2. Le pianure dell'Indostan sono sì perfettamente al coperto dai venti siberiani, mercè le sublimi catene di montagne della Tartaria e dell' Himalaja, e sì bene riscaldate e bagnate dai mussoni, che la vegetazione al piede di quella giogaia assume già un carattere tropicale. Nelle boscaglie e nei gioghi più bassi delle fertili valli dell' Himalaja centrale ed orientale, e dentro i recessi oscuri delle foreste del Silhet, e del Malabar, le felci arboree e le orchidee fioriscono con tal profusione, che appena è sorpassata nelle isole dell' arcipelago Indiano. Le montagne della Khasya, paese al sud di Assam ed all' estremità orientale del Bengala, fanno pompa di una vegetazione delle più svariate e lussureggianti del globo.

Numerosi sono i frutti indigeni dell' India: la famiglia dell' arancio è quasi interamente originaria di questo paese, quantunque alcune specie ne siano ora estesamente diffuse nei siti più caldi dei quattro continenti. La vite cresce spontanea nelle foreste; il platano, il banano, il jambose (*Jambosa vulgaris*), la guava (*Psidium pomiferum*), la *Garcinia mangostana*, la *Mangifera Indica*, l' areca, la palmyra, il cocco, ed il gomuto, sono tutte palme indiane. Le Scitaminacee (ossia la famiglia dello zenzero) sono talmente numerose, che costituiscono un bellissimo carattere distintivo della botanica indiana; somministrano lo zenzero, i cardamomi ed il turtumaglio. I fiori speciali dell' India sono di splendidi colori.

Gli alberi della famiglia del fico sono fra i prodotti vegetali i più notevoli dell' India per la grandezza gigantesca e la particolarità della forma, che in un clima caldo li rende pregevoli per l' ombra che offre la loro larghissima chioma. Alcuni dai loro rami mandano dei rampolli, i quali prendono radice nel giungere a terra, e dopo essersi ingrossati con rapidità maravigliosa, divengono tronchi, e ciò si continua sin che intorno all' albero progenitore si forma una foresta. Reinwardt vide nell' isola di Simao

un gran bosco di *Ficus benamina* nato da un tronco solo. Il *Ficus Indica* è un altro esempio dell' amplissimo diffondersi di un solo albero; ve ne è uno sulle sponde del Nerbudda, nella provincia di Guzerat, con 350 tronchi principali, che occupano un' area della circonferenza di 2000 piedi, indipendentemente dai suoi rami, che si estendono più lungi. Il Banano è albero di utilità universale in questo paese: il suo frutto è cibo, le sue foglie adoperansi a molti usi domestici, e dal fusto traesi un filo per tessere mussoline. Il cotone è un involucre peloso dei semi di varie specie della famiglia delle malve che crescono spontanee nelle parti tropicali dell' Asia, dell' Africa e dell' America; tuttavia si coltiva anche in molti altri paesi fuori di questi limiti. Il cotone coltivato nella China e negli Stati-Uniti d' America è una pianta erbacea, annuale, alta da 18 pollici a 2 piedi; vi sono anche alberi di cotone, indigeni e introdotti nell' India, nella China, nell' Affrica e nell' America. Erodoto fa menzione di vestimenti di cotone 445 anni prima dell' èra cristiana, ed i Messicani e i Peruviani facevano tela di cotone prima che fosse scoperta l' America.

Le palme, che sono i più maestosi ed i più eleganti prodotti vegetali delle regioni tropicali, abbondano nelle Indie in foreste, in gruppi e come alberi isolati. I fusti di alcune palme hanno una grandezza gigantesca; tutte sono belle e variano in altezza, dal sottile *Calamus rotang*, alto 130 piedi, al *Phœnix acaulis*, che non ha se non tre piedi d' altezza. Differenti specie somministrano vino, olio, cera, farina, zucchero, filo e cordame; si fanno armi ed utensili coi fusti e colle foglie, e servono per fabbricare le case; la palma del cocco dà cibo e bevanda.

Quantunque generalmente la distribuzione delle palme sia racchiusa fra angusti limiti, nullameno alcune specie sono diffuse ampiamente; per esempio, si trova il cocco in tutte le regioni intertropicali del globo, dove è coltivato estesissimamente per la sua utilità. Nel Ceilan questa palma cresce così rigogliosa, che in un anno furono esportati 3,000,000 circa di noci di cocco. In certe parti di

quell' isola, sulle coste del Malabar e del Coromandel, ed in alcuni distretti del Bengala, si trova invece il *Borassus flabelliformis*.

L' isola di Ceilan, che può riguardarsi come l'estremità meridionale della penisola indiana, è assai montuosa, e gareggia colle isole dell' Arcipelago Indiano nell'esuberanza dei prodotti vegetali, ed a quelle per certi rispetti grandemente somiglia. Quella specie di alloro, la cui scorza è il cinnamomo o la cannella, è indigena ed è una delle sorgenti principali della ricchezza del Ceilan. Le foglie di una specie di palma son di tal grandezza, che dai Cingalesi vengono adoperate a molti usi. Nei tempi antichi si scriveva sopra strisce della sua foglia con uno stilo appuntato, ed esse servivano come libri. Il sandalo del Ceilan è di una specie diversa da quella delle isole del Mare del Sud, e il suo profumo è più pregiato. Le montagne producono una gran varietà di legni bellissimi per uso dei lavori di ebanista.

VEGETAZIONE ARABICA.

§ 3. La flora arabica, che costituisce la terza divisione della flora tropicale dell' Asia, è assai differente dalle altre due, e si distingue principalmente per gli arbusti che danno i balsami. Dalla Siria verso il sud, a traverso la maggior parte dell' Arabia, estendonsi deserti, quasi oceani, di sterile sabbia, variati soltanto da qualche oasi in quei punti dove viene alla superficie qualche polla d'acqua: ivi le graminacee sono la vegetazione predominante e crescono sotto l'ombra delle palme dattilifere: acacie ed arbusti stentati e spinosi si mostrano qua e là nella sabbia. Havvi verdura sui monti, e lungo alcuni lidi, specialmente nella provincia dell' Yemen, la quale ha una flora sua propria. Otto specie di fichi, tre specie di *Amiris gileadensis*, o balsamo di Gilead, l'*Opobalsamum*, che anch'esso dà un balsamo, ed il Kataf, donde dicesi che si tragga la mirra, sono tutte piante che trovansi nell' Arabia. Si suppone che l'incenso sia il prodotto della *Boswellia ser-*

rata, e vi sono molte specie d'acacie, fra le altre l' *Acacia arabica*, che dà la gomma arabica. I caratteri principali della flora arabica, che più la distinguono dall'indiana e dalla persiana, sono le molte specie ed i molti generi di piante dell' *Abissinia*, fra cui rinvengonsi le *stapelie* ed altre, che rappresentano la flora del Capo di Buona Speranza.

L' *Arabia* produce il caffè, quantunque non vi sia indigeno, ma si suppone vi sia pervenuto dai monti dell' *Abissinia*, e che prenda nome dalla provincia di *Kaffa* dove cresce in boschetti. Ne fu introdotta la coltivazione nell' *Arabia* alla fine del secolo decimoquinto, ed è rigoglioso nell' *Arabia Felice*, dove il caffè ha l'aroma più squisito. La maggior parte del caffè che si usa adesso è progenie di piante provenienti da semi portati da *Mocha* all'orto botanico di *Amsterdam* nel 1690 da *Van Hoorn* governatore di *Batavia*. Nel 1714, i magistrati di *Amsterdam* ne mandarono una pianta a *Luigi XIV*, e provenienti da quella le prime piante di caffè furono introdotte nelle isole delle *Indie Occidentali* nel 1717. Un anno dopo, gli *Olandesi* seminarono piante da caffè nel *Surinam*, donde si sparsero rapidamente nelle contrade calde dell' *America* e nelle isole dell' *India Occidentale*. Ivi, ed in *Demerara*, *Giava*, *Manilla*, nell'isola di *Borbone* ed in altri luoghi, ora impiegansi molte migliaia di persone per coltivarlo. S'importarono 6,300,000 libbre di bacche di caffè nella *Gran Bretagna* nell'anno 1849, e s'impiegarono navi per un complessivo di 30,000 tonnellate a farne il trasporto, traversando gli *Oceani Indiani* e *Atlantico*. Il caffè non si conobbe che molti secoli dopo l'introduzione dell'uso dello zucchero. La prima bottega da caffè fu aperta in *Londra* nell'anno 1652, e in *Francia*, la prima fu a *Marsiglia* nell'anno 1671.

CAPITOLO XXVIII.

VEGETAZIONE.

(CONTINUAZIONE.)

§ 1. Flora Africana. — § 2. Flora dell' Australia, dell' Isola di Norfolk, della Nuova Zelanda. — § 3. Flora della Polinesia.

§ 1. Generalmente parlando, la spiaggia settentrionale dell' Affrica e la giogaia dell' Atlante si possono riguardare come una zona di transizione, dove le piante dell' Europa meridionale sono commiste con quelle peculiari del paese, la maggior parte delle piante dell' Affrica settentrionale trovandosi eziandio nelle altre contrade sulle coste del Mediterraneo. Di 60 alberi e 248 arbusti che ivi crescono, 100 soltanto sono esclusivi dell' Affrica, e di questi 18 incirca appartengono alla flora tropicale. Le piante erbacee ivi sono sei volte più numerose che gli alberi e gli arbusti, e nei monti dell' Atlante, come in altre catene montuose, le piante perenni sono più numerose che le annuali. Le sempreverdi predominano, e sono le stesse delle altre spiagge del Mediterraneo. Abbondano il melograno, la *Robinia pseudacacia*, l'oleandro, ed il palmetto, e la tribù dei cisti dà un carattere distintivo alla flora. Il *Sandarach*, o *Callitris articulata* speciale del versante settentrionale del monte Atlante e della Cirenaica, dà un legno di grana compatta, fina e dura, che si adopera per le impalcature delle Moschee, e si suppone che sia il legno di Setim menzionato nella Scrittura. L' Atlante produce sette o otto specie di quercia, varii pini, specialmente il *Pinus maritima*, e foreste del pino d' Aleppo trovansi nell' Algeria. Quivi nascono l' *Erica odorata* arborescente e l' *Erica scoparia*, come pure nelle Isole Canarie e nelle Azzore. Nelle Isole Canarie vi sono 534 piante fanerogame; 310 sono indigene, le restanti sono affricane: sono particolari di queste isole il *Pinus canariensis* e il *Dracœna Draco* che a perfezione vi cresce. Il tronco del grande *Dracœna* rammentata da Humboldt, alla villa Oratava in

Teneriffa, ha 46 piedi di circonferenza alla base dell'albero, che è alto 75 piedi. Si sa che quest' albero fu oggetto di attenzione per la sua gran vetustà nell' anno 1402, ed è vivo anche adesso e' reca fiori e frutti. Quantunque il gruppo delle Canarie abbia piante a comune colla Spagna, col Portogallo, coll' Affrica e colle Azzore, tuttavia trovansi numerose specie, e anche generi, che si rinven- gono ivi soltanto, e l' altezza dei monti è causa di molta varietà nella vegetazione.

Sul continente al sud dell' Atlante ha luogo un gran cambiamento di suolo e di clima; la siccità è talmente eccessiva sui confini del deserto, che nessun albero vi può resistere; la pioggia non cade quasi mai, e il soffio ar- dente del sud prestamente dissecca ogni umidità che vi possa esistere: nondimeno alle basi delle montagne si af- follano le palme dattilifere in grandi foreste, che forni- scono cibo agli abitanti, e fanno schermo alle messi, che altrimenti non potrebbero maturarsi. La palma dattilifera, ogni albero della quale dà 150 a 160 libbre di frutti, vi cresce spontaneamente, ed è coltivata ancora per tutta l' Affrica settentrionale.¹ Questa palma fu trasportata nelle Isole Canarie, nell' Arabia, nel Golfo Persico ed a Nizza. Il deserto non produce che piante rattappite; nondimeno tratti amplissimi son ricoverti dal *Pennisetum dichotomum*, erba grossolana la quale insieme coll' *Alhagi maurorum* è il cibo dei cammelli.

Le piante più comuni dell' Egitto sono le acacie, le mimose, le cassie, le tamarici, la *Nymphaea lotus*, e la *N. caerulea*, come pure il *Zizyphus* o Zizibo, e diversi me- sembrianti. La palma dattilifera non si rinviene sul Nilo oltre all' altezza di Tebe, ed ivi è sostituita dalla *Crucifera Thebaica*, pianta singolare e particolare a questo distretto, essendo una delle poche palme che abbiano il tronco ramoso.

¹ I migliori datteri sono quelli che crescono presso a Tozzer nel Beled el Jerid, al 34° di lat. bor.: regione, il cui clima, come quello di Gerico, ce- lebre un tempo pei suoi datteri, è caldissimo, il che si attribuisce alla depressione del paese sotto il livello del mare.

La vegetazione dell' Affrica tropicale occidentale ci è nota soltanto lungo la spiaggia, dove si può osservare qualche affinità con quella dell' India. Questa flora è contrassegnata da una uniformità notevole, non solamente negli ordini e nei generi, ma anche nelle specie, principiando al 16° grado di lat. bor. sino al fiume Congo nel 6° grado di lat. austr. Le famiglie predominanti sono le graminacee, le leguminose, le ciperacee, le rubiacee e le composite. L'*Adansonia*, o Baobab del Senegal, è uno de' più straordinari prodotti vegetali; alcune volte il tronco ha 34 piedi di diametro, quantunque l' albero giunga di rado a più di 50 o 60 piedi di altezza; la sua cima in forma di ombrello copre così perfettamente le pianure, che una foresta di questi alberi presenta una superficie tanto compatta, da sembrare, veduta da qualche distanza, un verde campo. Il Capo Verde prende il suo nome dal gran numero di quegli alberi, che nascondono il suolo sterile colle loro larghe cime; alcuni d' essi per la grandezza loro furono creduti i più antichi vegetali della terra, ma il loro legno è così tenero, da rendere tale opinione molto improbabile. Il *Pandanus candelabrum* invece di crescere a folti gruppi, come il baobab, s' innalza solitario sulle pianure equatoriali, coi suoi rami biforcati e altissimi, terminati in mazzi di lunghe e ruvide foglie. Numerose carici danno un carattere particolare a questa regione, ed insieme colle graminacee cuoprono quelle pianure senza confine, ondeggiando col vento come il grano nei campi, nel mentre che altri luoghi sono occupati da foreste di graminacee gigantesche a fusti ramosi.

Boschetti impenetrabili di Rizofore cuoprono i delta dei fiumi, e crescono così innanzi dentro l' acqua, che i tronchi degli alberi vengono intonacati di conchiglie, ma le esalazioni pestifere rendono quasi certa la morte a chi volesse erborare in questa abbondanza lussureggiante della natura.

Vari alberi dell' ordine delle Sapotacee sono esclusive dell' Affrica; l' albero del butirro (*Pentadesma butyracea*) trovato dall' intraprendente ma infelice Mungo Park, il

pomo stella, il frutto crema, l'*Anona tripetala*, ed una vite chiamata vite dell'acqua, sono abbondanti nel Senegal e nella Sierra Leona. Invece del safu e dell'albero a pane della Polinesia, abbiamo qui la musanga, albero grande della tribù delle ortiche, le cui frutta hanno il sapore della nocciola. Alcune palme hanno stazioni assai circoscritte, come l'*Elais guineensis*, o pianta dell'olio di palma che trovasi unicamente sopra quella spiaggia. Le specie della famiglia elegante delle palme nell'Africa equatoriale sono meno variate che negli altri continenti tropicali.

La flora dell'Africa meridionale è affatto diversa da quella delle zone settentrionali e tropicali, e anche d'ogni altro paese. Il suolo del Capo di Buona Speranza ed anche quello delle pianure e delle vallate del Karoo fra mezzo ai monti, è alcune volte ghiaioso, ma più sovente si compone di sabbia e di argilla; nell'estate questo terreno è arido e riarso, e il maggior numero dei fiumi si secca: non produce altro che pochi arbusti stenti e alcune piante crasse e mimose lungo il margine dei corsi d'acqua. L'effetto subitaneo delle piogge sull'arida terra è magico: questa è richiamata alla vita, ed in poco tempo si orna di una vegetazione bellissima e speciale.

Parecchie migliaia di specie di piante sono state raccolte nell'Africa meridionale. Fra queste le Ericacee e le Proteacee sono due famiglie assai cospicue; ambedue vivono assai circoscritte; soltanto poche se ne veggono a settentrione dei monti che sono il confine del Gran Karoo, e nella massima parte crescono entro 100 miglia dalla città del Capo (*Cape Town*): di più, soltanto a distanza di 40 miglia, le Proteacee sono differenti da quelle che predominano al Capo di Buona Speranza. Il *Leucadendron argenteum*, o l'albero d'argento, s'addensa in boschi al di là dei Monti della Tavola, e nasce soltanto nella penisola del Capo di Buona Speranza. La bellissima *Disa grandiflora* rinviensi in un sol luogo sulla vetta del Monte della Tavola.

L'arida sabbia della spiaggia occidentale e del paese

che si estende per molti gradi di latitudine verso il nord, è la patria delle Stapelie, piante succulenti, a fusti senza foglie, e a fiori somiglianti all'asteria marina (*Asterias*) aventi odore di carne putrefatta. Una gran porzione della frontiera orientale della colonia del Capo di Buona Speranza e dei distretti adiacenti, è coperta di estese macchie di una vegetazione succosa e spinosa dagli indigeni chiamata il *bush*; si incontrano di nuovo simili boschetti assai lontani ad occidente, sulle sponde del fiume Gauritz. Le piante più comuni del *bush* sono degli aloe di molte specie, tutte grasse assai, ed alcune bellissime, ed il grande aloe arboreo a fiori rossi, ed alcuni altri cospicui, sono propri della parte orientale della colonia. Le altre piante caratteristiche dei distretti orientali sono lo spek-boem o *Portulacaria afra*, la *Schottia speciosa*, e le grandi euforbie succose, le quali divengono veri alberi alti 40 piedi, con rami disposti come un candelabro a molti lumi, interamente senza foglie, spinosi, e pieni di un sugo lattiginoso ed amarissimo. L'*Euphorbia meloformis*, il cui diametro è di tre piedi, è prostrata sul terreno, e s'affissa al suolo mediante radici sottili e fibrose; trovasi esclusivamente sui monti di Graaf Reynet. Le euforbie succose del continente antico, corrispondono alla tribù dei Cactus, la quale è propria del continente nuovo. Le Cicadee che hanno apparenza di palme nane, senza avere nessuna vera uguaglianza di struttura con quel genere, appartengono ai distretti orientali, particolarmente a quell'ampio tratto del *bush* che è sulle frontiera della Cafreria.

Varie specie di acacia sono spontanee e nascono in limiti ben circoscritti; l'*Acacia horrida* ossia l'acacia bianca spinosa, è comunissima nei distretti orientali e nella Cafreria. L'*Acacia cafra* è solamente orientale: vegeta lungo i margini dei fiumi ch'essa abbellisce grandemente. L'*Acacia detinens* è quasi esclusiva della valle di Zand.

Dagli esempi addotti apparisce che la vegetazione dei distretti orientali della colonia del Capo di Buona Speranza, è differente da quella degli occidentali, quantun-

que vi siano sparse generalmente molte piante di ordini e di generi, che trovansi unicamente in questa parte dell'Africa. Quivi sono quasi tutte le 300 specie, della tribù carnosa o succosa dei Mesembrianteri, o dei fichi degli Ottentoti; un gran numero della bellissima famiglia dell'Oxalis o acetosella; tutte le specie di Gladiolo, tranne quella che nasce nei campi di grano dell'Italia e della Francia; Ixie senza numero, una avente i petali color verde pomato; geranii, e particolarmente il genere *Pelargonium* quasi esclusivo di questa località; molte varietà di *Gnaphalium* e di *Xeranthemum*; la splendida *Strelitzia*; 133 specie della famiglia dei Semprevivi, tutte piante carnose attaccate al suolo da forti radici filamentoze, e nutrite più o meno dall'atmosfera; le Diosmee qui si espandono diffusamente ed in gran varietà; le Borraginee cespugliose con fiori di vivissimi colori, ed Orchidee terrestri con sfarzosi e grandi fiori. Le piante leguminose e le crucifere del Capo di Buona Speranza, sono speciali: di fatti tutta la vegetazione ha un carattere distintivo, e tanto i generi che le specie si circoscrivono in aree meno estese che altrove, senza che vi sia una causa apparente che possa spiegare una distribuzione tanto arbitraria.

Nonostante il carattere tutto particolare di cui è segnata così chiaramente la flora del Capo di Buona Speranza, per certe piante essa si connette con quella di remotissime contrade. L'affinità colla Nuova Olanda è grande: in certe porzioni dei due paesi nelle medesime latitudini, trovansi parecchi generi che sono identici. Le Proteacee e le Restiacee sono abbondanti in ambedue; ed altrove sono comparativamente rarissime. Le iridee, le leguminose, le mirtacee, le diosmee ed alcune altre, sono quelle che maggiormente caratterizzano queste due flore.

La vegetazione del Madagascar, quantunque rassomigliante sotto molti rispetti alle flore dell'India e dell'Africa, nondimeno è propria di quel paese. Nasce quivi l'*Hydrocotyle fenestralis* con foglie a foggia di graticola:

è una pianta acquatica singolare, le cui foglie sembrano gli scheletri di foglie secche, non avendo sostanza verde carnosa. Ivi trovasi ancora la *Tanghinia venenifera*, che produce un veleno così mortale, che se ne adoprano i semi per giustiziare i malfattori.

Alcuni generi e qualche specie sono comuni al Madagascar e alle isole di Borbone e di Maurizio. La flora delle tre isole è doviziosa. Il genere *Pandanus* abbonda nelle isole Borbone e Maurizio, dove copre le pianure sabbiose, gettando dal suo tronco forti radici pendenti in aria, le quali poi si conficcano nel terreno e proteggono la pianta contro la violenza dei venti.

Alla distanza di otto o dieci gradi al settentrione di Madagascar, sorge il gruppo delle isole Seychelles. In una di queste crescono boschi di quella palma, il cui frutto è il cocco doppio, o cocco di mare, e la cui patria è unicamente in quest'isola. Le sue foglie gigantesche si impiegano nella costruzione delle case, ed altre parti della pianta servono a diversi usi domestici.

FLORA DELL' AUSTRALIA.

§ 2. Essendo l'interno del continente dell'Australia per la maggior parte deserto, la flora che finora vi è stata osservata si restringe ad una breve distanza dalla spiaggia, ma il suo carattere è strano e senza esempio. Parecchi ordini interi di piante appartengono solamente all'Australia, ed i generi e le specie di altri che crescono altrove, assumono qui forme nuove e singolari. Vi hanno alberi a foglie persistenti, ruvide, strette e di un colore mesto e scuro, ed intere foreste di alberi privi di foglie e senz'ombra. I picciuoli dilatati e rivolti coll'orlo sul tronco, tengono vece di quelle foglie, e compiono le funzioni della nutrizione, mentre la loro insolita situazione dà loro una figura singolare. Negli altri paesi le piante hanno delle glandule sul lembo inferiore delle loro foglie, ma in Australia le glandule stanno in ambidue i lembi di questi sostituti di foglie, nè i cambiamenti delle stagioni

influiscono sull' invariabile color verde oliva delle foreste dell' Australia, e persino le erbe ivi sono distinte dalle graminacee di altri paesi per la notevole ruvidezza. Questi caratteri distintivi sono di molto modificati lungo il lido settentrionale, che si presenta con aspetto meno tetro, ma è veramente grande il contrapposto di vegetazione tra le sponde meridionali dello Stretto di Torres e le lussureggianti spiagge vestite di boscaglie della Nuova Guinea, ove dense e oscure foreste sono ricche in modo da distinguersi in mezzo alla consueta esuberanza tropicale.

Nella parte meridionale del continente della Nuova Olanda, la vegetazione speciale dell' Australia si distribuisce in centri distinti nella stessa latitudine, e di questo fatto le Proteacee offrono un esempio notevole. Presso che la metà delle specie a noi note di quest' ordine notevole, cresce nel parallelo di Port Jackson, d' onde scema in numero tanto al sud che al nord, e le specie delle parti sud-ovest del continente sono senza eccezione differenti da quelle dell' est.

Le piante della famiglia delle mirtacee formano un carattere distintivo e cospicuo nella vegetazione dell' Australia, particolarmente i generi *Eucalyptus*, *Metrorideros*, *Leptospermum* ed altri, con splendidi fiori candidi, pavonazzi, gialli e cremisi. Cento specie di Eucalipti, per lo più grandi alberi, nascono nell' Australia, e vi formano estese foreste. Le acacie senza foglie, di cui ve ne sono 93 specie, contribuiscono a dare una fisionomia particolare al paesaggio dell' Australia. Il genere *Casuarina*, coi suoi rami pendenti così stranamente articolati, tiene un posto assai cospicuo; è circoscritto per lo più al parallelo principale di questa vegetazione, e dà un legname eccellente; nasce anche nella penisola Malese e nelle isole dell' Oceano del Sud. Le epacridee a fiori scarlatti, bianchi e color di rosa, ne prendono il luogo, e somigliano assai alle eriche, che quivi non esistono. Le Tremandree coi fiori pavonazzi, le Dilleniacee a fiori gialli, la *Doryanthes excelsa*, la più magnifica pianta della famiglia delle gigliacee, alta 24

piedi, i cui fiori sono di color cremisi splendidissimo, vi sono indigene.

Un cambiamento nella flora apparisce sulla spiaggia nord-est dell' Australia. Il *Castanospermum australe* vi è sì abbondante, che fornisce il principal cibo agli indigeni; un capperò di forma grottesca, avente le dimensioni colossali del baobab del Senegal, ed altri alberi straordinari del genere del fico, danno un carattere distintivo a questa regione. Avviene qualche volta qui come negli altri paesi tropicali, che gli uccelli depongono i semi di quei fichi sui rami degli alberi. E quei fichi vegetano ed involgono interamente il tronco dell' albero colle loro radici, donde gettano enormi rami laterali, i quali involgono talmente l' albero, che alla fine ne lasciano vedere solamente la cima nel centro del fico. Il genere Pandano prospera fin dove giunge l' influenza dell' aria di mare. Vi sono parecchie specie di palme, egualmente collocate in aree circoscritte qui come altrove, nessuna delle quali cresce nel lato occidentale del continente. Fra tutti gli alberi di questa parte dell' Australia, l'*Araucaria Cunningham* dà il miglior legname.

I distretti sud-ovest dell' Australia contengono un altro centro di vegetazione, in quanto alle specie meno ricco di quello di Port Jackson, ma non meno particolare. Sulle pianure sabbiose s' eleva solitario il *Kingia australis* con ciuffi di lunghe foglie simili a quelle delle graminacee alla sommità del nudo tronco, annerito come se fosse stato colpito dal fulmine: ma in realtà questo color nero è l' effetto dei fuochi accesi dagli indigeni. Le *Banksie* sono numerose; lo *Stylidium*, i cui fiori sono anche più irritabili che le foglie della Mimosa sensitiva, ed altre piante a fiori aridi ma sempre vivi, danno un carattere speciale alla flora di tali distretti. La maggior parte della vegetazione meridionale sparisce sulle spiagge settentrionali del continente, e ciò che rimane si trova frammisto all'*Areca oleracea*, ed a varie specie della tribù della noce moscada, al sandalo, ed altre forme malesi; circostanza che un giorno potrebbe essere di grande importanza per le colonie inglesi.

Nella sua spedizione nella Australia occidentale, Gregory incontrò un bellissimo convolvulo che porta numerosi fiori di 2 a 3 piedi di diametro, di color lilla cupo che passa nel centro ad un porporino vivace. Esso porta dei tuberì simili a quelli delle batate, alcuni dei quali pesano più di una libbra e sono molto saporiti. Forma un importante articolo alimentare per gl'indigeni, e si crede che se fosse coltivato sarebbe un pregevole acquisto. Incontrò pure in grande abbondanza una specie di popone che ha dei frutti della grandezza circa di un uovo di piccione.

Le Orchidee, per lo più terrestri, sono in grandi varietà nelle regioni extratropicali dell'Australia: nelle paludi i canneti giganteschi formano intere foreste, e le pianure sono coperte dell'erba chiamata del kanguru.

Per quanto bella e svariata sia la sua flora, l'Australia non è per guisa alcuna rigogliosa in vegetazione. Evvi poca mostra di verdura, il fogliame è meschino, spesse volte le foreste sono senz'ombra, e l'erba viene sempre scarsa ad eccezione delle valli delle montagne orientali e di alcune parti delle pianure, dove la vegetazione è robusta.

La flora della Tasmania è quasi identica a quella della parte sud-ovest dell'Australia, specialmente dei monti della colonia Vittoria. Le pianure rifulgono pei fiori dorati di un'acacia, pianta emblematica dell'isola. In questo paese cresce soltanto una felce arborea che si alza a 40 piedi dalla base alle frondi, le quali si espandono in elegante cima chiomata, gettando un'ombra indecisa, simile a quella prodotta dal crepuscolo: vi sono altresì numerose specie di orchidee.

Sembra che la flora della Nuova Zelanda sia in stretta affinità con quella dell'Australia, dell'America Meridionale e delle Isole del Pacifico. Alberi maestosi formano foreste impenetrabili, 60 dei quali danno legname da costruzione il più eccellente, e molti appartengono a specie alle quali noi non abbiamo nulla di simile. Qui non si trovano specie che rappresentino la nostra quercia, la

betula, o il salice, ma sono state scoperte cinque specie di faggi e dieci di conifere che sono esclusive del paese. Il pino Kauri, o *Dammara australis*, si rinviene soltanto nell'Isola Nord dove cresce nei luoghi montuosi, sorgendo con un tronco senza rami sino a 60 o 90 piedi, qualche volta con un diametro di 10 piedi, e con ampia ma non folta chioma. Generalmente trovasi sepolta alla sua base una quantità di resina gialla trasparente. Questo bell'albero non cresce più in là del 38° di lat. aust. Il *Metrosideros tomentosa*, con bei fiori cremisi, primeggia per la sua bellezza sulle spiagge, ed altre specie di questo genere abbondano nelle foreste. Una palma sola, l'*Areca sapida*, abita la Nuova Zelanda. Probabilmente questa contrada è il limite meridionale delle Orchidee parassite che crescono sugli alberi. Prima che fosse colonizzata la Nuova Zelanda, gli indigeni nutrivansi delle radici di una felce, la *Pteris esculenta*, di cui alcune parti del paese sono densamente ricoperte. Più di 120 specie di felci nascono in queste isole, di cui alcune sono arboree ed alte 40 piedi; la contrada produce anche la pianta del lino della Nuova Zelanda, *Phormium tenax*, che cresce abbondantemente e sui monti e sui piani.

Dell'Isola di Norfolk si conoscono già 152 specie di piante. L'uvaspina del Capo di Buona Speranza, o *Phy-salis edulis*, l'albero della guava ed il limone, sono quivi stati trasportati, ed anche l'albero a pane (*Artocarpus incisa*) fa fiori, ma il frutto non vi matura. Vi nascono l'*Araucaria excelsa* ed alcune palme, e le felci sono tre volte più numerose che tutte le altre piante prese in complesso.

La moltitudine d'isole della Polinesia costituisce una regione botanica distinta da tutte le altre. Il cocco ed il pandano sono comuni a tutte le isole, ma l'ultimo riesce bene solamente quando è esposto all'aria del mare. Questo arcipelago produce la *Tacca pinnatifida*, che somministra l'arrow-root; il *Morus papyrifera*, la cui scorza è adoperata per fabbricare la carta, ed una pianta della famiglia degli Arum, donde si trae un liquore inebriante.

Cinquanta varietà dell'albero a pane sono indigene, e danno tre o quattro raccolte all'anno. Quest'albero abbonda ancora maggiormente nei gruppi delle Isole degli Amici, della Società e della Carolina, donde fu trasportato nell'America, ed ivi prospera anche in latitudini bassissime.

Il gruppo delle isole Sandwich si distingue pel gran numero delle Lōbeliacee, mentre nelle isole madreporiche, la flora delle quali interamente proviene dall'estero, trovansi di rado due specie appartenenti allo stesso genere; la fragrante Suriana e la Tournefortia odorifera fanno parte della loro scarsa vegetazione.

Le due specie di banani che sono indigene dell'Asia meridionale, sono state introdotte in un periodo ignoto, e forse remoto, nelle isole della Polinesia, ed in tutti i paesi tropicali degli emisferi orientale ed occidentale. La Siria è il loro limite meridionale, dove la *Musa paradisiaca* cresce sino al 34° di lat. bor. I dolci frutti di questi alberi somministrano, sopra un terreno di pari estensione, un nutrimento 44 volte maggiore di quello della patata, e 133 volte maggiore di quello del frumento.

L'Isola di Sant'Elena, di Maurizio, il gruppo delle isole Sandwich, la Nuova Zelanda, l'isola di Juan Fernandez, o le isole Galapagos sopra tutte, sono più che ogni altro paese di pari estensione singolari per le loro flore. L'arcipelago Galapagos si compone di 10 isole principali, che trovansi immediatamente sotto l'equatore, lontane 600 miglia dal litorale dell'America. Sono interamente vulcaniche, e contengono 2000 crateri estinti. Ivi la vegetazione è talmente speciale, che di 180 piante che vi furono raccolte, ve ne sono 100 che non si trovano altrove. Le 21 specie di Composite, tranne una, sono indigene, ed appartengono a 10 generi, di cui 8 sono esclusivi di queste isole.

Questa flora non ha nessuna analogia con quella della Polinesia, ma si collega doppiamente colla flora dell'America Meridionale. Le piante speciali delle isole Galapagos, sono per la maggior parte affini a quelle delle regioni fredde

del continente e delle terre elevate, mentre le altre piante sono uguali a quelle che abbondano nelle calde ed umide regioni intertropicali del continente. Il maggior numero delle piante esclusive delle isole Galapagos, cresce sulle vette dei luoghi più elevati, dove il vapore del mare vien condensato, e molte di queste piante non si trovano che qua e là, solamente in qualche isoletta del gruppo. Quantunque questa flora sia singolare, tuttavia è povera in confronto di quella del gruppo delle isole Sandwich e del Capo Verde.

CAPITOLO XXIX.

VEGETAZIONE.

(CONTINUAZIONE.)

§ 1. Flora dell' America Settentrionale. — § 2. Flora del Messico e delle Indie Occidentali. — § 3. Flora dell' America Tropicale. — § 4. Flora dell' America Meridionale Extratropicale. — § 5. Flora Antartica. — § 6. Origine e distribuzione dei cereali. — § 7. Alberi forestali; loro sviluppo e loro longevità. — § 8. Vegetazione marina.

§ 1. Per la somiglianza delle condizioni fisiche, la flora artica dell' America rassomiglia molto a quella delle regioni settentrionali dell' Europa e dell' Asia. Questo distretto botanico comprende la Groenlandia, e si estende considerevolmente al sud del cerchio artico, specialmente alla estremità orientale ed occidentale del continente, dove giunge al 60° parallelo di latitudine boreale ed anche più in là; poi si prolunga per le sommità delle Montagne Rocciose quasi sino al Messico, ed apparisce di nuovo sulle montagne Bianche e su poche altre parti della catena degli Alleghani.

La Groenlandia ha una flora che è artica assai più di quella dell' Islanda; le valli presentano molti muschi o piante palustri; le tetre rupi sono sparse di scuri licheni, e le graminacee dei pascoli che costeggiano i fiordi, sono quasi quattro volte meno variate di quelle dell' Islanda. In alcuni luoghi riparati, il sorbo porta i suoi frutti, e

le betule crescono all' altezza di qualche piede, ma generalmente le piante legnose si trascinano sul terreno.

La flora artica dell' America ha presso a poco lo stesso carattere delle flore artiche dell' Europa e dell' Asia, e molte specie sono comuni ad esse, ma vi è una differenza nella vegetazione alle due estremità del continente: trovansi 30 specie all' est e 20 all' ovest, che non sono comuni a nessuna delle due. La uguaglianza di carattere cangiasi colla sterile landa spoglia di alberi, dell' estremo confine della regione artica, ove la distribuzione delle piante varia del pari colla latitudine e colla longitudine. Dando uno sguardo generale ai distretti botanici dell' America Settentrionale, si veggono due regioni selvose, l' una al lato occidentale del continente, e l' altra all' orientale, separate da una regione di praterie, dove prevalgono le graminacee e le piante erbacee. La vegetazione tanto dissimile di queste tre parti, varia con la latitudine, ma non colla stessa legge come in Europa, poichè l' inverno è più freddo e l' estate assai più calda sulle coste orientali dell' America che sulla costa occidentale dell' Europa, il che in gran parte si deve al predominare dei venti occidentali, che recano il freddo e l' umido sui nostri lidi.

Sterminata foresta di abeti neri e bianchi, col sottostante suolo pieno del musco della renna, cuoprono le contrade al sud della regione artica; i quali poi, andando sempre più verso il sud, si veggono commisti ad altri alberi. Nel Canada vi sono vaste foreste di pini, quercie, betule, frassini, carie, faggi rossi, aceri e maestosi pioppi canadesi, talora alti 100 piedi con una circonferenza di 36, e quivi le piante predominanti sono le Calmie, le Azalee e gli Asteri, di cui le prime fioriscono nella primavera, e gli ultimi nell' autunno; le Solidagini e gli Asteri sono le piante che maggiormente contraddistinguono questa regione.

La splendidezza della flora dell' America Settentrionale sfoggia negli Stati Uniti; il sicomoro americano, il castagno, il noce nero, la caria, l' abeto, il ciliegio selvatico, la betula rossa, la robinia pseudacacia, il liriodendro

o tulipifero, gloria delle foreste americane, il liquidambar, le quercie, ontani, pini di molte specie, ivi crescono lussureggiantemente; ed il suolo sottoposto a tali alberi è coperto di rododendri, di azalee, di andromede, di gerardie, di *Calycanthus*, di *Hidranea*, l'ortensia dei nostri giardini, con molte altre piante di tessitura legnosa, ed una varietà infinita di piante erbacee ed arrampicanti.

La vegetazione è differente sopra i due versanti dei Monti Alleghenici; sul lato occidentale la *Robinia pseudacacia*, il pioppo canadese, l'*Hibiscus*, e l'*Hidranea*, sono le piante più comuni; mentre sul lato Atlantico, il castagno americano e le Calmie, sono in tal numero da imprimere un carattere distintivo alla flora, e quivi sono più frequenti anche le piante acquatiche, fra cui la *Sarracenia*, singolare nella sua forma, avendo le foglie fatte a vaso, col suo coperchio, per metà piene d'acqua.

Il colorito autunnale delle selve negli Stati Uniti è bellissimo e svariaticissimo: le fosche foglie del pino sempreverde, la fronda rossa dell'acero, il faggio giallo, la quercia scarlatta, e la *Nissa* pavonazza, con tutte le loro tinte intermedie, ognor cangianti per la luce e per la distanza, producono un effetto al cader del sole, da far attonito l'abitante di un paese, che abbia flora più modestamente colorata e viva sotto un'aria più nebbiosa.

Nella Virginia, nel Kentucky e negli Stati meridionali, la vegetazione assume un aspetto differente, sebbene ivi trovinsi frammiste molte piante dei distretti del nord. Gli alberi e gli arbusti son ragguardevoli per ampie e lucide foglie e splendidissimi fiori, come la *Gleditschia*, la *Catalpa*, l'*Hibiscus*, e quivi è la patria di tutta la famiglia delle Magnolie. Le Magnolie sono le piante che danno il carattere distintivo alla flora, dalla Virginia sino al Golfo del Messico, e dall'Atlantico sino alle Montagne Rocciose. La *Magnolia grandiflora* ed il *Liriodendron tulipiferum*, sono gli esempi più splendidi di quella tribù di piante, e sovente il Liriodendro giunge a 120 piedi d'altezza. Il pino detto della pece, a foglie lunghe (*Pinus longifolia*), uno degli alberi più pittoreschi, cuopre un

suolo arido di 60,000 miglia quadrate sulla spiaggia dell' Atlantico. I paduli così frequenti negli Stati meridionali sono rivestiti di cipressi giganteschi a foglie caduche, di quercie palustri, della *Carya oliviformis* o Caria delle paludi, ed ivi fiorisce il raro e magnifico *Nelumbium luteum*, con altre piante acquatiche. Fra le innumerevoli piante erbacee, vi si trova la singolare *Dionaea muscipula*, o trappola della mosca. Questa trappola si forma dei due lobi opposti della foglia, coperti di spine, e talmente irritabili, che si chiudono all' istante stesso che l' insetto viene a posarvi. La regione delle Magnolie corrisponde, in quanto alla latitudine, alle coste meridionali del Mediterraneo, ma il clima è più caldo o più umido, ed in conseguenza vi è un numero notevole di piante messicane. Poche palme nane si mostrano fra le magnolie, e le foreste della Florida e dell' Alabama sono coperte dalla *Tillandsia usneoides*, che è una pianta aerea pendente dai rami degli alberi.¹

Molte specie di graminacee coprono le ampie praterie o steppe della vallata del Mississipi. Le forme vegetabili delle steppe tartariche si manifestano verso settentrione colle Centauree, coll' Artemisie e cogli Astragali, ma il maggior numero è proprio delle steppe americane. L' Helianthus e il Coreopsis frammisti con alcuni generi europei, caratterizzano le regioni di mezzo, ed al sud, verso le montagne Rocciose, la Clarkia e la Bartonina sono mescolate coi generi messicani Cactus e Yucca. La foresta occidentale è meno vasta e meno variata dell' orientale, ma gli alberi sono più grandi. Questa flora delle alte latitudini è poco nota; la *Thuja gigantea* sulle Montagne Rocciose e sulla spiaggia del Pacifico si eleva a 200 piedi. Trovansi quivi ribes e Claytonie ed altre piante dell' Asia settentrionale.

Avanzandosi all' occidente, il *Pinus Lambertiana* è un altro esempio degli alberi stupendi di questa flora. Molte

¹ Fra 2891 specie di piante fanerogame degli Stati Uniti dell' America Settentrionale, 385 trovansi eziandio nell' Europa settentrionale e temperata.

specie di pini sono spontanee nella California, fra i quali è il così detto *mammoth tree*, o *Wellingtonia* (*Sequoia gigantea*), che giunge all'altezza di 300 piedi ed alla circonferenza di 100, alcune piante del quale si crede che contino 2000 anni. Questa è la patria dei ribes a fiori rossi e gialli, e di molte varietà di lupini, di peonie, di escholie e d'altre piante erbacee, che tanto abbelliscono i nostri giardini.

Tra i frutti indigeni dell'America Settentrionale, quelli delle Carie sono i più celebri, e ve ne sono molte specie alle quali si può aggiungere la prugna Chicasa, il Papaw (*Carica*), il banano, la mora rossa ed il frutto del Persimon (*Diosphyrus Virginiana*), che è somigliante ad una prugna. Quivi nascono parecchie specie di viti selvatiche, una delle quali dà un vino eccellente ed è coltivata in gran quantità. L'America ha molto contribuito all'abbellimento dei nostri giardini e luoghi di delizia, nel medesimo tempo che ha acquistato non poco dalle altre parti del globo. Il tabacco, il granturco, con molte altre piante del più alto pregio commerciale, sono estranee al suolo, avendovele recate gli abitanti primitivi dal Messico e dall'America Meridionale.

FLORA DEL MESSICO E DELLE INDIE OCCIDENTALI.

§ 2. Il Messico di per sè stesso congiunge le vegetazioni dell'America Settentrionale e della Meridionale, quantunque maggiormente somigli a quest'ultima. Province intere dell'altipiano e de' monti producono spontaneamente piante alpestri, querce, castagni e pini.

Le pianure del Messico e dell'America Centrale, hanno una doviziosissima flora, consistente in molte piante peculiari ad esse. L'*Hymenaea Courbaril*, che somministra il coppale del Messico; il campeggio, il magogano, e molti altri alberi pregevoli per il loro legno, crescono nelle foreste; la canna da zucchero, il tabacco, l'indaco, l'aloë americano, la *Dioscorea alata*, il Capsicum e la Yucca, sono piante indigene del Messico e dell'America Centrale.

In queste contrade abbondano le specie della famiglia delle Melastomacee e delle Passiflore. L'ananasso è propriamente Americano; è stato trasportato in tutti i paesi tropicali del mondo antico, ed ivi per tutto si è naturalizzato. Quivi nasce la cherimoya (*Anona Cherimolia*), che dicesi il più squisito de' frutti. Tutta la vainiglia che si usa nell'Europa viene dagli Stati di Vera Cruz e d'Oaxaca, sui declivi orientali della Cordelliera di Anahuac nel Messico. Aridi e caldi tratti sono coperti da specie della famiglia del Cactus. Le Cactee sono piante socievoli, abitano in piani sabbiosi, addensate in boschetti; han molte specie, forme svariate, e bellissimi fiori. Se ne trovano poche a notevol distanza dai tropici, al nord come al sud. Una *Opuntia* cresce nelle Montagne Rocciose, e Sir Giorgio Back nel Lago delle Selve trovò un'isoletta che n'era coperta. Nel Messico l'insetto della cocciniglia si raccoglieva dal *Cactus coccinellifer*, molto prima della conquista spagnuola. Sonovi ampi campi di aloe americano, donde si trae un liquore fermentato, chiamato *pulque*, ed anche uno spirito molto forte. Gli antichi Messicani con questa pianta facevano delle funi e ne formavano anche la loro carta. Le foreste del Panama contengono almeno 97 differenti specie d'alberi, che sviluppano rigogliosamente in un clima, dove le piogge dirotte favoriscono la vegetazione, ma sono nocive alla vita, talchè l'aria corrotta ivi è mortale.

Si dice che il gran-turco sia originario del Messico e dell'America Meridionale. È una pianta annua e richiede soltanto un caldo estivo; il suo limite è al 50° di lat. bor. sul continente americano, e al 47° di lat. bor. in Europa; si matura ad una elevazione di 7600 piedi nelle basse latitudini, e all'altezza di 3289 piedi nei Bassi Pirenei.¹

La flora di ciascun'isola delle Indie Occidentali rassomiglia a quella del continente che le sta al punto opposto. Il *Myrtus pimento*, che produce il pimento, è comune nelle colline. L'*Anona tripetala*, la Guava, il Pero

¹ Nell'isola di Titicaca, nella Bolivia peruviana, Pentland vide una varietà di gran-turco maturarsi all'altezza di 12,800 piedi.

detto alligatore (*Persea gratissima*) ed il tabacco, ivi sono piante indigene.

FLORA DELL' AMERICA TROPICALE.

§ 3. La flora dell'America tropicale è così svariata che non è possibile di dare un'idea delle particolarità di questa vegetazione, o dell'ampiezza e dovizia delle sue terre selvose. L'Orinoco superiore scorre per alcune centinaia di miglia precipuamente framezzo a foreste, e le silvas del Fiume delle Amazzoni sono sei volte più estese della Francia. In tali foreste gli alberi sono colossali, e sì fattamente conserti cogli arbusti e coi roveti del terreno sottoposto e colle piante arrampicanti e parasite, che i raggi solari possono appena penetrare attraverso il denso fogliame.

Non vi è uniformità in quelle vastissime foreste; esse differiscono ai due lati dell'equatore, sebbene il clima e le altre condizioni sieno eguali. Venezuela, la Guiana, le sponde del fiume delle Amazzoni ed il Brasile, sono ciascuna il centro di una flora speciale. Questa splendida vegetazione è collocata in stazioni sì parziali, che quasi ogni vegetazione dei grandi fiumi ha una flora sua propria; certe famiglie di piante sono sì circoscritte nelle loro località, e predominano sì esclusivamente dove propagansi, che trasmutan l'aspetto della foresta. Così per la predominanza delle famiglie delle Laurinee, delle Sapotacee e di altre aventi foglie coriacee, lucide e intere, le foreste per dove scorrono il Rio Negro, il Cassiquiare e l'Atabapo, hanno aspetto differente da quelle attraversate dagli altri tributari del fiume delle Amazzoni. Persino gli erbosi llanos, in apparenza così uniformi, hanno i loro centri di vegetazione, ed assomigliano ai pampas di Buenos Ayres soltanto nell'essere coperti di graminacee e d'erbe.

Sulle Ande, quasi al confine della vegetazione, il terreno copresi di Genziane pavonazze, azzurre, scarlatte, di Drabe e di Alchemille, con molte altre piante alpine di colori sfarzosissimi. Succedono poi sotto questa zona bo-

schetti di piante a foglie coriaceo, sempre verdi e sempre in fioritura, ed in seguito vengono gli alberi da foresta. Le felci arboree vegetano all'altezza di 7000 piedi, l'albero del caffè e le palme sino a 5000, e non si può coltivare nè l'indaco, nè il cacao, ad una elevazione minore di 2000. L'albero che produce il cacao con cui si fa la cioccolata (*Theobroma cacao*) nasce nella Guiana, nel Messico, nelle foreste interne del Perù e della Bolivia e sulla costa di Caraccas; ora è coltivato nell'America Centrale e Meridionale e nelle isole Filippine, dove fu portato dagli Spagnuoli. I semi del suo frutto, che somiglia ad un cetriolo, sono il cacao, o bacche da cioccolata.

Molte parti delle spiagge di Venezuela e della Guiana sono pestifere per causa dei pantani vestiti di rizofores. Gli Indiani della Guiana preparano il noto veleno, l'Ourara o Curaro dal frutto e dalla scorza della *Strychnos toxicaria*, pianta più mortifera della quale, forse la natura non produce. Questo sugo mortale è prodotto da una pianta arrampicante, e le esperienze di Waterton ne provarono il potentissimo effetto.

La Cinchona, o il vero albero della chinachina, cresce solamente sulle Ande,¹ ma sotto la direzione di Sir W. Hooker è stata portata a Giava e in Giamaica ove è ora coltivata con pieno successo, come pure nel giardino botanico di Calcutta. Alcune delle sue qualità medicinali trovansi in altre piante della Guiana di differenti generi, come nella *Cusparia officinalis*, che produce la chinachina Angostura. Gli abitanti adoperano il *Sapindus saponaria*, o albero del sapone, per lavare. Il Capsicum, la vainiglia, e la cassava (*Jatropha manihot*) nascono in questo paese. Vi sono due specie di cassava, ch'è un arbusto, le cui radici carnose danno una farina che si

¹ Il dottore Weddell, distintissimo botanico inglese, impiegato dal governo francese, e ch'è tornato di recente dall' esplorare i distretti lungo il fianco orientale delle Ande Perù-Boliviane, dove si trova la Chinachina Peruviana del commercio, ha scoperto parecchie nuove specie della Cinchona, delle quali il numero totale, secondo la sua bellissima monografia, ascende a 21 (WEDDELL, *Histoire naturelle des Quinquinas*; 4 vol. in folio, avec 34 planches, Paris, 1849). Howard ne ha aggiunte alcune più nella sua bella edizione della *Quinologia*, di Pavon.

mangia dagli indigeni dell'America Spagnuola e del Brasile; la radice di una specie è innocua, ma la radice dell'altra (il Manioca brava dei Brasiliani) contiene un sugo lattiginoso venefico i cui effetti sono impediti col lavare o spremere la polpa. Cresce spontanea fino a circa 30° da ambedue i lati dell'equatore, e sino a 3200 piedi al di sopra del livello del mare. Si dice che un acre di terreno coltivato a cassava, dia nutrimento uguale a quello che danno sei acri coltivati a frumento.

Le isole delle Indie occidentali sono la patria della pianta che fornisce l'Arrow-root, la quale è stata di là trapiantata alle Indie Orientali ed al Ceilan. La farina si ottiene dalle radici della *Maranta arundinacea* e della *M. Indica*, indigene delle Bermude e della Giamaica. Questa pianta deve il suo nome inglese di Arrow-root (radice della freccia) al credersi che il suo succo sia un antidoto pel veleno delle frecce degli Indiani. L'albero della vacca (*Galactodendron utile*) quasi circoscritto dentro le montagne della Venezuela, porta grande abbondanza di sugo lattiginoso nutritivo come il latte di vacca, e vien conservato nelle zucche. La pianta della cioccolata, o l'arbusto del cacao, e frutti di sapori i più squisiti, e piante che danno balsamo, resina e gomma, crescono in gran copia nelle regioni tropicali. Quivi la tribù dell'alloro assume il carattere di alberi maestosi ed alcuni sono talmente doviziosi d'olio, ch'esso ne sgorga incidendo la loro scorza. Uno di questi allori somministra l'olio essenziale che scioglie il caoutchuc, o gomma elastica, che si adopera per render impermeabili i panni.

Le palme sono i più numerosi e i più begli alberi di queste contrade. Ve ne sono 90 specie, in stazioni sì precise, che ad ogni 50 miglia accade un cambiamento di specie. Esse sono il maggiore ornamento dell'Orinoco superiore.

I llanos di Venezuela e della Guiana si coprono di alte graminacee, frammiste con gigli ed altre piante bulbose, con mimose e sensitive, e con palme sempre varianti nella specie.

Non vi è favella che possa descrivere la gloria delle

foreste del Fiume delle Amazzoni e del Brasile, le infinite varietà di forme, i contrasti dei colori, e delle grandezze; ivi anche i più grandi alberi recano splendidi fiori; e lo scarlatto, il paonazzo, il ceruleo, il rosso e il giallo aurato si sposano con tutte le possibili gradazioni del verde. Alberi maestosi, come il *Bombax ceiba* (o albero del cotone serico), il moro a foglie scure co' suoi bianchissimi fiori, le tribù del fico, dell'*Anacardium occidentale* e della mimosa, che qui hanno insolite dimensioni, e mille altri giganti della foresta, fan bel riscontro colla elegante palma, coll'acacia delicata, con giunchi alti 100 piedi, con graminacee alte 40, e colle felci arboree. Le passiflore e le sottili piante inerpicanti, si avviticchiano agli arbusti mentre altre liane grosse come gomene si arrampicano sugli alberi altissimi, ricadono sul terreno, si rialzano, si distendono da ramo a ramo, inghirlandate dalle proprie foglie e dai propri fiori intrecciate, anche coi fiori vivamente coloriti delle Orchidee. Una impenetrabile e perpetua vegetazione copre il terreno, e la decadenza e la morte sono celate dalla esuberanza della vita; gli alberi sono carichi di piante parasite sin ch'essi vivono e divengono masse di piante viventi quando essi muoiono. Quivi ancora si rinviene la *Siphonia elastica*, quell'albero inapprezzabile il cui succo, noto col nome di *caoutchouc*, è diventato una delle più importanti sostanze che siano in commercio.

Le palme sono la gloria della foresta: ottantuna specie di queste piante nascono solamente nelle parti intertropicali del Brasile; sono di ogni grandezza, principiando da quelle che appena hanno fusto, sino a quelle che sublimansi a 130 piedi.¹ Nelle parti del Brasile meno favorite dalla natura, le foreste sono formate di alberi piccoli a foglie decidue, e le interminate pianure sono coperte di graminacee frammiste ad arbusti.²

¹ Il professore Martius di Monaco nella sua grande opera sulle palme, ne ha descritte 500, accompagnate da eccellenti stampe colorite. Si suppone che il numero delle specie per tutto il mondo sia di 1000.

² I punti di analogia tra la vegetazione del Brasile, dell'Africa equi-

Le foreste che trovansi sulle sponde dei fiumi Paraguay e Vermeio, sono ricche quasi come quelle dei tropici. Alberi magnifici somministrano legname e frutta; l' Algaroba, specie di acacia, produce grappoli di una bacca, di cui gl' Indiani fanno pane, ed anche un forte liquore fermentato; quivi crescono foreste di *Copernicia cerifera*, o palma della cera, e di Yerba-matè, le cui foglie ed i ramicelli sono universalmente adoperati come tè nell' America Meridionale, ed erano in uso prima della conquista spagnuola. Questa pianta è una specie di agrifoglio colle fronde lunghe tre pollici.

I deserti sabbiosi verso i monti sono la patria del Cactus in tutte le sue varietà. Alcune delle grandi specie di Cactus danno legname leggiero e durevole pe' fabbricati; e l' insetto della cocciniglia, il quale si nutre di una di esse, è un oggetto di valore in commercio.

FLORA DELL' AMERICA MERIDIONALE OLTRETROPICALE.

§ 4. Le graminacee, i trifogli e i cardi europei ed affricani che quivi si introdussero, e gli stentati arbusti spinosi, caratteristici di ogni deserto, formano tutta la vegetazione delle ghiaie della Patagonia. Ma sulle valli dei monti delle remote regioni meridionali s'incontrano il *Drimys Winteri*, e faggi, e piante stentate del *Berberis vulgaris*, e numerosi alberi e cespugli.

Vaste foreste di *Araucaria imbricata* crescono sulle Ande del Chili e della Patagonia. Quest' alta e bella conifera i cui frutti sono grossi come la testa di un bambino, fornisce agli abitanti il loro cibo principale. È voce che i frutti di un solo grande albero sieno sufficienti ad alimentare diciotto persone per un anno.

Nulla cresce sotto gli alberi in queste vaste foreste, e quando per caso, nella parte montuosa della Patagonia, gli alberi vengono distrutti dal fuoco, non rinascono

noziale e dell' India, sono innumerevoli, ma il numero delle specie comuni a questi tre continenti è piccolissimo.

mai più, ma il terreno dov' erano, si copre ben presto di una macchia impenetrabile di altre piante. Nelle bruciate lande del Chilì la prima pianta che si mostra è la *Loasa pungentissima*, dipoi crescono alcuni arbusti, e quindi viene una graminacea arborea alta 18 piedi, con cui gli Indiani formansi le loro capanne. La nuova vegetazione che segue dopo l'incendio delle foreste dette vergini è spiegata da taluni colla ipotesi che tali piante siano prodotte dai semi rimasti sepolti nel suolo da secoli, ma dai più cauti naturalisti ciò viene attribuito all' opera degli animali e ai venti che sempre trasportano semi nelle località propizie per la loro propagazione. La prima è probabilmente la vera spiegazione, perchè nel primo esempio la vegetazione è di una sola specie, come avviene per la *Loasa* nel Chilì, e si conosce benissimo che i semi possono germogliare anche dopo essere stati conservati per dei secoli.

Le spiagge meridionali del Chilì sono sterili assai, e tutte le piante ivi esistenti, persino le erbacee, hanno una tendenza ad assumere una tessitura dura e nodosa. Lo stelo della patata selvatica, ch' è indigena del Chilì, diviene legnoso nell' invecchiarsi. Nasce essa sul lido del mare, e non si trova mai spontanea a più di 400 piedi al di sopra di quel livello. Nello stato selvatico la radice della patata è piccola ed amara, ed è uno fra i molti esempi del potere della coltivazione a rendere utili all' uomo le piante che non lo erano. Quando fu scoperta l' America vi si coltivava la patata, e la coltivano adesso sulle Ande all' altezza di 9800 e anche di 13,000 piedi al di sopra del mare, e sulle Alpi svizzere ad una elevazione di 4800 piedi: è raro che riesca nelle pianure dei paesi caldi, nè più in là dell' Islanda verso settentrione. Fu introdotta in Europa dagli Spagnuoli prima che Gualtiero Raleigh la portasse dalla Virginia in Inghilterra nel 1586.

Il Coca, l' *Erithroxylon coca* dei botanici, nasce nelle valli tropicali del fianco orientale delle Ande del Perù e della Bolivia, dove è coltivato estesamente per le sue

foglie, delle quali l'albero dà tre o quattro raccolte all'anno. La foglia del Coca, che possiede qualità nutritive, è masticata dagli aborigeni, mista con una sostanza alcalina: mitiga la fame, e rende capace l'Indiano di sostener grandi fatiche per parecchi giorni senza altro nutrimento. È un oggetto importantissimo di commercio, essendo universalmente adoperato dalla popolazione aborigena delle Ande, ed è assolutamente indispensabile nelle più laboriose professioni, come è quella del minatore.

Fra i paralleli meridionali di 38° e 45°, il Chili è coperto di vaste foreste. Alberi regali di molte specie con tronchi lisci e di vivi colori, sono legati insieme da piante parassite; e vi sono in buon dato le grandi ed eleganti felci, e le graminacee arboree s'intrecciano agli alberi sino all'altezza di 20 a 30 piedi. Le palme crescono sino al 37° parallelo di latitudine, che sembra il loro limite meridionale.

Quantunque la flora delle Ande del Chili, ad una elevazione di 9000 piedi, sia quasi identica di quella intorno allo Stretto di Magellano, tuttavia il clima è mite in alcune vallate, come ad esempio in quella di Antuco; sicchè la vegetazione vi è semitropicale. Ivi trovansi piante a foglie larghe e colori brillanti, ed Orchidee le più fragranti e splendide, commiste coi consueti generi alpini.

L'umidità o l'aridità dei venti dominanti, produce immensa differenza nel carattere dei paesi situati ai due lati delle Ande. Dentro il tropico australe i venti alisei giungono dall'Atlantico carichi di vapori, de' quali una parte è precipitata dai monti del Brasile, e sopperisce alle nobili foreste di quel paese una umidità incessante, mentre il rimanente è condensato dalle Ande, in guisa che sul loro versante orientale havvi vegetazione esuberante, mentre sui fianchi occidentali e nello spazio che le separa dal Pacifico, sono quasi sterili, e sulle pianure e nelle valli del Perù, dove piove di rado, lo sono compiutamente, tranne que' luoghi ne' quali è adoperata l'irrigazione artificiale. Anche sul versante orientale di questi monti, la ricchezza della vegetazione gradatamente spa-

risce coll'accrescersi dell'altezza, sino a che alla elevazione di circa 15,000 piedi più non si veggono le piante arborescenti, e vi succedono specie alpine di vivida bellezza, le quali alla loro volta danno luogo alle graminacee, alla elevazione di 16,000 piedi. Al di sopra di questo limite sono meste pianure, dove persino i muschi sparsi radamente sembrano malaticci, e all'altezza di più di 20,000 piedi il lichene della neve è l'ultimo indizio di vita vegetativa sulle petrose vette sporgenti fuori della neve.

FLORA ANTARTICA.

§ 5. La terra di Kerguelen e la Tierra del Fuego sono il limite settentrionale delle terre antartiche, sparse intorno al polo australe a distanze immense l'une dall'altre. In queste terre la vegetazione decresce col crescere della latitudine, sino a che regna la desolazione molto prima di arrivare al cerchio polare, e più in là, neanche un lichene veste le squallide rupi flagellate dalla tempesta; e ad eccezione di poche piante marine microscopiche, non un'alga esiste nelle gelide onde. Nelle regioni artiche, al contrario, non è stata finora scoperta nessuna terra priva interamente di vita vegetabile. Questa differenza notevole non dipende tanto dal maggior grado di freddo invernale, quanto da mancanza di calore nella estate. Nelle alte latitudini boreali la forza del sole estivo è sì grande, da liquefare la pece fra le commettiture dei bastimenti, mentre nelle corrispondenti latitudini australi, il termometro di Fahrenheit, all'ombra in una stagione corrispondente al nostro agosto, non si alza al di sopra di 14°. La neve perpetua giunge ad una latitudine assai più bassa nelle terre del sud che in quelle del nord. La Terra di Sandwich, in una latitudine corrispondente al nord della Scozia, è perpetuamente coperta di neve. Una sola specie di graminacea, l'*Aira antarctica*, è l'unica pianta tra le fanerogame del gruppo australe delle Isole Shetland, le quali sono parimente attorniate dal ghiaccio, e l'Isola di

Cockburn, che fa parte di tal gruppo, nel 60° parallelo contiene le ultime vestigia di vegetazione, mentre le Isole Shetland nel nostro emisfero, in una latitudine egualmente alta sono abitate e coltivate; di più la Georgia Meridionale ad una latitudine eguale a quella della contea di York, è mai sempre ammantata di neve ghiacciata, e non produce altro che alcuni muschi, licheni ed una o due piante erbacee, mentre l'Islanda, 10 gradi più vicina al polo, ha 870 specie, di cui più della metà sono piante fanerogame.

Le isole selvose della Terra del Fuego non sono distanti più di 360 miglia dallo squallido gruppo delle Isole Shetland meridionali. Tale è la differenza che producono pochi gradi di latitudine in queste regioni antartiche, combinate con un clima equabile ed una eccessiva umidità. La predominanza delle piante sempreverdi è la caratteristica più distintiva della flora della Terra del Fuego. Folte e intralciate foreste di faggio crescono dalle spiagge sino a considerevole altezza sui monti. Fra queste, il *Fagus betuloides*, che mai non perde le sue foglie, predomina quasi fino ad escludere il sempreverde *Drymis Winteri* e il faggio deciduo (*Fagus antarctica*), ch'è bellissimo. Ivi sono specie nane di *Pernetia*, il *Myrtus nummularia*, che si usa invece del tè, e vi sono pure il berberi, il ribes e la fuchsia, e specie particolari di Ranunculacee, di Calceolarie e di Cariofillee, piante eruciformi e violette. Il sedano selvatico e la gramigna sono abbondanti, ed un fungo d'un color giallo vivace, che cresce sui faggi, forma in gran parte il cibo degli indigeni. Fra tutti i paesi dell'emisfero australe, la Terra del Fuego è quella dove si ha il maggior numero di piante o identiche con quelle della Gran Bretagna, o che ne sono rappresentanti. I brillantini lisci (*Statice arenaria*), l'*Impotrum nigrum* e la *Primula farinosa*, ed almeno 30 altre piante fanerogame, con quasi tutti i licheni, 48 muschi e molte altre piante crittogame, sono identicamente le stesse, mentre il numero dei generi comuni ad ambi i paesi è ancor più grande, i quali quantunque sconosciuti nelle

latitudini intermedie, quivi riappariscono. Cresce sui monti con molte specie dei generi europei, una flora alpina, a cui più in alto succedono i muschi ed i licheni.

Sebbene le Isole Falkland giacciono in latitudini inferiori alla Tierra del Fuego, tuttavia in esse non vi alligna neppure un albero. La *Veronica elliptica* rassomigliante ad un mirto ch'è rarissima, è confinata al Falkland occidentale, ed ivi è il solo grande arbusto. Una pianta a fiori bianchi, paragonabile ad un Aster, alta in circa quattro piedi, ivi è comune, mentre un rovo, un mirto, e l'*Empetrum nigrum*, non aventi però somiglianza veruna colle specie europee, strascinarsi sul terreno, e somministrano frutta mangiabili. Il balsamo di palude, o *Bolax glebaria*, ed il *Dactylis cæspitosa* o erba tussock, costituiscono la sola parte cospicua della flora di quelle isole, e le graminacee le coprono in modo da escluder quasi affatto le altre piante. Il Bolax cresce in forma di ciuffi di color verdognolo e di sostanza assai consistente, e spesso alti quattro piedi e altrettanto in diametro, e da esso trasuda una sostanza resinosa di un odore assai forte, che si fa sentire a qualche distanza. Questa pianta ha fiori disposti ad ombrella, e forma un genere alpino ed antartico tutto particolare.

L'erba Tussock è la pianta più utile e più singolare di questa flora. Essa riveste tutte le piccole isole di questo gruppo, ed è più rigogliosa sulle spiagge esposte agli sprazzi del mare. Ogni Tussock è una pianta isolata, ed occupa circa sei piedi quadrati di terreno, e forma un monticello di intralciate radici, ergendosi retto e solingo sul suolo, e sovente alto sei piedi, con un diametro di quattro o cinque: dalla sua cima spande una chioma di fronde folte e graminiformi, lunghe sei piedi, e cadenti da ogni lato, e colle foglie delle piante adiacenti forma sopra il sottoposto terreno un padiglione che dà ricovero a leoni marini, a pinguini ed a procellarie. Piace moltissimo agli armenti questa erba, che somministra annualmente una quantità d'eccellente foraggio, assai maggiore di quella che non darebbe la gramigna comune o il tri-

foglio, sopra una superficie eguale di terreno. L'erba Tussock¹ ed il Bolax trovansi pure sebbene scarsamente nella Tierra del Fuego, ed invero la vegetazione delle Isole Falkland si compone principalmente delle piante che crescono sui monti di quel paese, e di quelle che vegetano nelle aride pianure della Patagonia, ma la forza delle tremende burrasche che imperversano su queste isole antartiche, tiene bassissima ogni vegetazione. Quivi si rinvencono alcune specie peculiari di generi europei, come una acetosella ed una violetta gialla, mentre la *Cardamine hirsuta* e la *Primula farinosa*, sembrano identiche con le nostrali. In complesso vi si annoverano appena 120 Fanerogame, incluse le graminacee. Le felci ed i muschi sono scarsi, ma i licheni sono in gran varietà ed abbondanza, tra' quali ve ne sono molti identici coi licheni della Gran Bretagna.

La flora dell'Isola di Campbell e del gruppo Auckland è sì intimamente collegata con quella della Nuova Zelanda, che si può considerare come una continuazione di quest'ultima, con un carattere antartico, quantunque priva di faggi e di pini. Nelle isole di cui favelliamo, si trova un numero considerevole di piante della Tierra del Fuego, quantunque ne distino 4000 miglia; e sebbene la loro flora nelle minori piante differisca da quella della Nuova Zelanda, si approssima alla flora dell'America Antartica, ma gli alberi e gli arbusti sono interamente dissomiglianti. Poca è la correlazione tra questa vegetazione e quella delle regioni boreali. Il gruppo Auckland e l'Isola di Campbell si trovano in una latitudine che corrisponde

¹ È stata di recente introdotta la coltura di questa utile pianta in alcune Isole occidentali della Scozia, particolarmente nel Lewis, dove è stata adottata per le lodevoli cure del proprietario Giacomo Matheson. — [La coltura dell'erba Tussock non è riuscita nè nel Lewis nè altrove nella Scozia. È pianta robustissima e succosa, ed è verde e in uso durante tutto l'inverno, ma richiede una coltura troppo laboriosa e troppo costosa per essere adoperata con vantaggio, almeno in Scozia. Si sperava che diventerebbe pianta selvatica; ma non è stato così. Si crede che il suolo delle Isole Falkland sia imbevuto di guano, poichè quel letame insieme colla terra delle torbiere sembra necessario a condurre a perfetto sviluppo l'erba Tussock.] (Nota del Trad.)

a quella dell'Inghilterra; eppure ivi trovaronsi soltanto tre piante che fossero indigene alle isole Britanniche, cioè la *Cardamine hirsuta*, la *Montia*, e la *Callitriche*. Questo è l'ultimo limite meridionale delle felci arboree.

Le Isole Auckland sorgono fra il tempestoso mare che è al sud della Nuova Zelanda. Sono esse vestite di densi e pressochè impenetrabili boschi di alberi raccorciati, o piuttosto d'arbusti, alti circa 20 o 30 piedi, induriti e contorti dalle bufere di un mar burrascoso. Nulla di analogo a questi arbusti havvi nell'emisfero del nord, ma la *Veronica elliptica*, nativa della Tierra del Fuego e della Nuova Zelanda, è tra essi. Quindici specie di felci riparansi sotto quegli alberi, i cui tronchi, quando cadono, son coperti di muschi e licheni. Vi si raccolsero ottanta specie di fanerogame, durante la dimora de' bastimenti esploratori in quelle isole, e tra esse vi erano 56 specie allora nuove per la scienza; molte appartengono esclusivamente a questo gruppo ed all'Isola di Campbell, ma la porzione maggiore è indigena dei monti della Nuova Zelanda. Alcuni dei fiori più belli crescono sulle montagne, altri sono frammisti con le felci nelle foreste. Si scoprì una bellissima pianta, somigliante ad un *Aster* purpureo, una *Veronica* a grandi spighe di colore oltramarino, un'altra bianca, con profumo di gelsomino, una *Hierochloe alpina* fragrante, ed in alcune vallate i fiori odorosi e d'un bel giallo di una specie di *Asfodelo* abbondavano talmente da essere visibili ai bastimenti che radevano la spiaggia. Sonovi anche specie antartiche di generi europei, come bellissime genziane rosse e bianche, geranii, ed altre piante, ma il paesaggio, quantunque pittoresco, ha un aspetto tetro, a cagione della predominanza delle piante sempreverdi a foglie scure.

L'isola di Campbell sta 120 miglia al sud del gruppo Auckland, ed è assai più piccola, ma per la forma più svariata della sua superficie si suppone che produca un egual numero di specie di piante. Durante i due giorni che rimasero colà i bastimenti esploratori, sotto gli ordini di Sir James Ross, furono raccolte tra 200 o 300 piante,

di cui 66 Fanerogame, e 14 speciali del paese. Quivi furono trovate molte piante delle Isole Auckland, sebbene vi si scorgesse un gran cambiamento; erano sparite 34 specie, a cui eransi sostituite 20 specie nuove, tutte peculiari alla Isola di Campbell, e se ne rinvennero alcune che fino allora si era creduto che appartenessero unicamente all' America Antartica.

Forse alla stessa distanza dal polo, non vi è nessun luogo, nei due emisferi, più sterile della Terra di Kerguelen, che giace in una parte remota dell' Oceano Polare-Australe. Ivi si rinvennero solamente 18 specie di fanerogame, cioè in minor numero che nell' Isola Melville, nei Mari Artici, e tre volte meno che nello Spitzberg. Tutta la vegetazione conosciuta di quest' isola ammonta soltanto a 150 piante, comprese le piante marine. La *Pringlea*, specie di cavolo, gradita a coloro che da lungo tempo sono stati in mare, è esclusiva di queste isole, e una graminacea ed un' altra pianta che somiglia al *Bolax* delle Isole Falkland, ne coprono estesi tratti. Vi sono circa 20 muschi, licheni, ec. che nascono solamente in queste isole, ma molte fra le altre piante sono indigene anche delle Alpi europee e delle regioni polari boreali. È circostanza molto rilevante, che nella distribuzione delle piante vi debba essere tanta analogia tra le flore di luoghi sì discosti l' uno dall' altro, come lo sono l' Isola di Kerguelen, i gruppi situati al sud della Nuova Zelanda, le Isole Falkland, la Georgia Meridionale e la Tierra del Fuego.

ORIGINE E DISTRIBUZIONE DEI CEREALI.

§ 6. Le piante che la terra produce spontaneamente, sono confinate dentro determinati distretti, e poche di esse sopravviverebbero ad un mutamento di condizioni; nulladimeno la Provvidenza dotò le piante più necessarie all' uomo di maggior flessibilità di struttura, talchè i limiti della loro produzione possono estendersi per la cultura al di là di quelli dalla natura assegnati. Le graminacee, che som-

ministrano i cereali, sono specialmente privilegiate sotto questo rispetto, quantunque la loro estensività dipenda dal sapere e dall'industria dell'uomo; così in quanto alle piante utili havvi un limite artificiale, ed un limite naturale. La coltivazione delle piante nei giardini e nelle stufe, è interamente artificiale, e dipende dalla moda e dal lusso.

Si suppone che il grano e la segale siano venuti dalla Tartaria e dalla Persia, e l'avena dal Caucaso, ma è tanto tempo che si fa uso di questi cereali, che è impossibile il rintracciare con certezza donde vennero da principio. Nelle alte latitudini boreali il frumento si sottrae al rigore dell'inverno, col seminarlo in primavera, e se sia seminato in autunno è difeso da un intonaco di neve; il suo limite polare è la linea isotermica di $57^{\circ} 2'$. Però il frumento non forma seme fra i tropici, tranne a notevoli altezze sopra del mare. Nell'America il suo limite settentrionale è sconosciuto, non essendo abitato il paese; ma nel vero centro del continente, a Cumberland House, una delle stazioni della Compagnia di Hudson Bay, nel 54° di lat. bor. si coltiva il frumento, l'orzo ed il granturco. Il frumento prospera lussureggiantemente nel Chili e nel Perù, ed all'elevazione di 8500 e 10,000 piedi al di sopra del mare. Si produce grano persino sulle sponde del Lago Titicaca, nelle Ande Perù-Boliviane, all'altezza assoluta di 12,900 piedi, nei luoghi riparati, e buone mèsse d'orzo si raccolgono in quella regione elevata.

L'orzo è quel cereale che meglio resiste al freddo, ma nè esso, nè altro vegeta nell'Islanda. È coltivato con felice successo nelle Isole Feroe, presso il Capo Nord, punto estremo della Norvegia, presso Arcangelo sul Mar Bianco, e nella Siberia Centrale tra il 58° ed il 59° di lat. bor.

Si coltiva la segale solamente dove il suolo è poverissimo, e dove poco si sa di agricoltura; tuttavia un terzo delle popolazioni d'Europa si nutre del pane di segale, e per lo più sono gli abitanti delle parti centrali e specialmente settentrionali; il suo limite è circa al 67^{mo} parallelo di latitudine boreale.

Appena si conosce l'avena nell'Europa centrale e meridionale, ma nel nord la coltivazione n'è assai estesa sino al 65^{mo} grado di latitudine boreale.

Il riso serve di cibo a numero grandissimo di esseri umani più che qualsivoglia altro cereale, e la sua coltivazione è di antichità talmente remota, ch'è smarrita ogni traccia della sua provenienza. La proporzione di materia nutriente che contiene il riso, è minore di quella di ogni altro cereale, e siccome richiede una umidità eccessiva, ed una temperatura almeno di 73° 4', la sua coltivazione è circoscritta ai paesi tra l'equatore ed il 45^{mo} parallelo.

Si coltiva molto il gran-turco ed il miglio nell'Europa al sud dei paralleli 45° e 47°, e formano un importante articolo di nutrimento in Francia, Italia, Affrica, India ed America. Si coltiva estesissimamente il fagopiro (*Polygonum Fagopyrum*) nell'Europa settentrionale, nella Siberia e nell'Asia Centrale; questa pianta nasce nell'Asia, donde fu introdotta in Europa nel secolo decimoquinto.

I cereali forniscono uno degli esempi più notevoli delle innumerevoli varietà provenienti dal seme di una specie. Nel Ceilan trovansi 160 varietà di riso, ed almeno 30 di panico. Le varietà infinite che si possono produrre col seme di una sola pianta palesansi più cospicuamente nei giardini; la rosa ne offre più di 1400; le varietà della violetta *pensée*, della calceolaria, del tulipano, della *Primula auricula*, e della margherita sono senza fine, e spesso differiscono talmente dalla pianta madre, da sembrar quasi impossibile che abbiano avuto una medesima origine. Par difficile a credere che il cavolo rosso, il cavolo fiore e molti altri, debbano nascere dalla *Brassica oleracea*, sì completamente dissimile da ognuno di essi, colle sue crespe e amare foglie color verde mare. La moda è talmente mutabile in quanto alle piante, che è pressochè impossibile il dire, anche in modo approssimativo, il numero conosciuto delle coltivate: nuove piante sono introdotte, provenienti da paese forestiero, e sono atte a prendere il posto di alcune più antiche, che vanno neglette e talvolta perdute: fra 120,000 piante che son conosciute esistere

sulla terra, credesi che non più di 15,000 sieno le coltivate.

Si suppone che le piante capaci da sostenere temperature molto variate, esisterebbero da più lunghi periodi geologici di quelle che meno posson resistere alle vicende del caldo e del freddo.

ALBERI FORESTALI.

§ 7. Poichè gli alberi forestali crescono per via di strati esteriori, e l'accrescimento di ogni anno forma un cerchio concentrico di legno attorno a quello dell' anno precedente, è dato conoscere l'età di un albero, contando il numero degli anelli di una sezione del tronco, ciascun anello rappresentando un anno. Oltre a ciò si può conoscere il progresso dello sviluppo dell' albero col mettere in confronto la larghezza degli anelli, i quali sono più larghi in una propizia che in una avversa stagione, quantunque ciò possa dipendere in parte anche dalla qualità del suolo a cui giunsero le radici nel loro approfondarsi. Quando il numero di anelli concentrici in una sezione trasversale del tronco abbia mostrato l'età di un albero, e quando col misurarla se ne sia accertata la circonferenza, facendo il paragone si può giudicare approssimativamente dell'età di un qualunque altro albero della stessa specie ed in pari circostanze, ed ancora in vegetazione. Di cotal guisa fu conosciuta l'età di molti alberi notevoli. Il tasso perviene ad una vecchiezza maggiore di qualsiasi altro albero dell' Europa. Secondo Decandolle il tasso nei suoi primi 150 anni cresce in circonferenza la duodecima parte di un pollice per anno; un po' meno nel secolo seguente, e quindi va forse crescendo sempre meno. Con questo metodo l'età d' un tasso di Fountains Abbey fu calcolata essere di 1214 anni; un altro a Crowhurst, nella contea di Surrey, aveva 1400 anni, quando fu misurato da Evelyn; e collo stesso metodo è stato addimostrato che un terzo a Fortingal, nella Scozia, aveva tra 2500 e 2600 anni; un altro ancora a Braburn, nella contea di Kent, deve aver

avuto l'età di 3000 anni. Questi sono i veterani della vegetazione europea.¹

Il cipresso gareggia col tasso per longevità, e forse l'oltrepassa. Nel giardino del palazzo di Granata vi è un cipresso che fu celebre al tempo dei Mori, ed era ancor conosciuto nell'anno 1776 col nome di *Cipresso della Regina Sultana*, poichè all'ombra sua una sultana s'incontrò con Abencerrago. Alfonso Decandolle stima che un cipresso a foglie decidue nel cimitero di Santa Maria de Tecla, vicino ad Oaxaca nel Messico, conti 6000 anni; lo Zuccarini lo stimò di 3572, e il dottore Lindley solamente di 870 anni. Per ordine vengon dappresso le quercie, le quali si suppone che vivano 1500 a 1600 anni. Una in Welbeck Lane, menzionata da Evelyn, si calcolò che avesse 1400 anni. Si sa che il castagno vive 900 anni; in Francia i tigli sono arrivati a 500 e 600 anni, e si crede che la betula sia di eguale durata. Forse alcune delle minori e meno cospicue piante europee gareggiano per età con que' giganti della Foresta. L'edera ne offre un esempio; havvene una presso Montpellier, la cui circonferenza è di sei piedi, e deve avere 485 anni. Un lichene fu osservato per quarant'anni senza dar segno di cambiamento.

L'antichità di questi vegetabili europei è quasichè nulla se si paragona col celebre Baobab, o *Adansonia digitata* del Senegal: prendendo come misura il numero dei tanti anelli concentrici di una sezione che fu fatta appositamente nel tronco di quell'albero enorme si calcolò dovesse avere 5150 anni di età.² Il barone Hum-

¹ È degno di nota che gli alberi, i quali nelle nostre latitudini temperate arrivano alle più lunghe età, appartengono alla famiglia delle Conifere, che han somministrati gli avanzi vegetabili più antichi depositati negli strati formanti la superficie terrestre, poichè le piante fossili, le più antiche delle serie Devoniche e Carbonifere, appartengono ad alberi prossimamente affini alle Araucarie.

² Vari eminenti botanici mosser dubbio intorno alla grande età della *Adansonia digitata*; l'opinione data qui sopra è quella del fu Decandolle, che dice: « Il baobab è l'esempio più celebre di estrema longevità » che fosse finora stato memorato con qualche certezza; nella patria sua « porta un nome che significa mille anni; e contrariamente a ciò che è solito, quel nome esprime ciò che in realtà è minore del vero. » Adanson nelle Isole del Capo Verde, ne ha notato uno, che già era stato osservato

boldt crede che un cipresso del giardino di Chapultepec sia ancora più vecchio; aveva infatti già tocco una grande età, allorchè Montezuma sedea sul trono del Messico, nel 1520. Si suppone che otto ulivi del Monte Oliveto abbiano 800 anni di età, ed è almeno certo che esistevano anteriormente alla presa di Gerusalemme fatta dai Turchi. Havvi qualche dubbio intorno all'età del più gran cedro del Libano; egli ha nove piedi di diametro, e probabilmente esiste da 800 a 900 anni in poi.

VEGETAZIONE MARINA.

§ 8. Sotto la superficie dell'oceano giace nascosto un mondo vegetale dissimile in tutto da quello che è sulla terra, ed esistente sotto condizioni affatto differenti in quanto a luce, calore e pressione, quantunque si mantenga cogli stessi mezzi. L'acido carbonico è essenziale, e gli ossidi metallici sono indispensabili alla vegetazione marina, come lo sono per le piante terrestri. L'acqua del mare contiene una minima proporzione di gas acido carbonico,¹ e poco più di una dodicimillesima parte del proprio peso, di carbonato di calce; non di meno ciò è sufficiente per sopperire a tutti i molluschi e polipi del mare i materiali per le loro abitazioni, come altresì il nutrimento per la vegetazione. Le piante marine sono chimici più esperti di noi, poichè l'acqua dell'oceano contiene poco meno di una millionesima parte del proprio peso di iodio, che essi raccolgono in quantità per noi impossibile ad ottenere altrimenti che dalle ceneri loro.

da due viaggiatori inglesi un trecent'anni prima; egli rinvenne dentro il suo tronco l'iscrizione che avevanvi incisa, coperta esteriormente da 300 strati legnosi, e da ciò egli fu capace di calcolare il volume che quell'enorme pianta aveva aumentato in tre secoli; il Decandolle firmò su questi dati la sua opinione quindi adottata da Humboldt e da altri eminenti naturalisti, e da cui non vediamo ragione di scostarci. Vrdi per un'assai dotta esposizione dell'opinione contraria «*The Gardener's Chronicle* for 1849, p. 340.» di cui alcuni argomenti avrebbero forse persuaso il Decandolle che non si era accorto che il bonbab cresce con somma rapidità, e che ha un tessuto assai soffice, nè che in molti alberi tropicali possono formarsi parecchi cerchi concentrici di legno in un solo anno.

¹ Laurens nell'acqua del Mediterraneo trovò $\frac{1}{3000}$ parte di questo gas.

Le radici della alghe si abbarbicano a qualsivoglia cosa, a sassi, a legni, ad altre alghe; è forza adunque che traggano tutto il nutrimento loro dall'acqua, e dall'aria che questa contiene; e la forza vitale, ossia l'energia chimica col cui mezzo decompongono e si assimilano le sostanze adattate al loro mantenimento, è la luce del sole.

Le piante marine, che sono numerosissime, si collocano in due gruppi: l'uno articolato, che comprende le Confervoidee o le piante filiformi, ed uno non articolato, al quale appartengono la *Laurentia pinnatifida*, la *Porphyra laciniata*, le specie adoperate per ottenere il kelp, il iodio, la colla vegetabile, ed anche tutte le specie gigantesche che crescono nelle foreste sottomarine, o galleggiano come verdi prati nell'alto mare. Alcune specie trovansi in ogni clima da polo a polo. Senza dubbio le correnti a fior d'acqua e più sotto lo strato di temperatura uniforme, sono le grandi vie maestre per cui questi cosmopoliti vegetali compiono i loro viaggi.

La vegetazione marina segue una legge diversa da quella terrestre; giacchè non è nè sì variata di forme, nè sì sfarzosa in colore, nè in tale abbondanza fra i tropici come nelle zone temperate; le provincie vegetali sono in minor numero nei mari che sulla terra, perchè la temperatura è più uniforme, e la dispersione di esse piante non è tanto contrariata dalle varie cause che la conturbano sulla terra.¹

La vegetazione marina varia tanto orizzontalmente che verticalmente secondo la profondità, e sembra che vi sia

¹ La vegetazione marina è stata divisa dal professore Harvey di Dublino in dieci provincie: — L'Oceano Boreale dal Polo sino al 60^{mo} parallelo di lat. bor.; — l'Atlantico Settentrionale, tra i paralleli 60^{mo} e 40^{mo}, che sono la provincia delle Delesseriacee e dei fuchi propriamente detti; — il Mediterraneo, che è una subregione della calda zona temperata dell'Atlantico, giacente tra il 40^{mo} e il 23^{mo} parallelo boreale; — l'Atlantico tropicale, dove sono abbondanti il Sargassum, la Rodometia, la Corallina e la Siphonia; — la regione antartica americana, dal Chili sino al Capo Horn; — le Isole Falkland; — tutto l'Oceano ch'è intorno al polo, al sud del 60^{mo} parallelo australe; — la provincia dell'Australia e della Nuova Zelanda, la quale è assai peculiare, ed è caratterizzata, fra le altre forme generiche, dalle Cystosericee e dalle Fuacree; — l'Oceano Indiano ed il Mar Rosso; — e l'ultima, che comprende i Mari Chineso e Giapponico. — Nell'Oceano Pacifico ed altrove, vi sono parecchie provincie botaniche non determinate.

una legge generale per tutto l'oceano: cioè, che dove non giunge la luce del sole, cessa la vegetazione; conseguentemente essa dipende dalla forza del sole e dalla trasparenza dell'acqua. Così differenti specie di alghe cercano differenti profondità, dove il peso dell'acqua, e la quantità di luce e di calore sono a loro più confacenti. Una grande zona marina giace tra le linee del flusso e riflusso, e varia nelle specie, conformemente alla natura delle spiagge, ma palesa fenomeni simili per tutto l'emisfero boreale. Nei mari Britannici, dove, salvo due eccezioni, l'intera flora è di piante crittogame,¹ questa zona non si estende oltre la profondità di 180 piedi, ma si divide in due provincie distinte, l'una al sud, l'altra al nord. La prima abbraccia le coste meridionali ed orientali dell'Inghilterra, le spiagge meridionali ed occidentali dell'Irlanda, e tutti e due i canali, mentre la flora settentrionale si restringe ai mari scozzesi ed ai lidi adiacenti d'Inghilterra e d'Irlanda. La seconda zona britannica principia alla linea della bassa marea, e giunge fino alla profondità di 42 a 90 piedi. Tale zona contiene le grandi alghe della tribù della *Limnaria digitata*, le quali crescono come foreste in miniatura, commiste con le Fucacee, e sono stanza ad una torma di animali. Un'alga somigliante al corallo è l'ultima pianta in questa zona, ed è la più profonda in questi mari, dove non si estende al di sotto di 360 piedi: ma nel Mediterraneo si trova a 420 e 480 piedi sotto la sua superficie, ed è la pianta più bassa di quel mare. La stessa legge prevale nella Baia di Biscaglia, dove un gruppo di alghe non trovasi mai ad una maggior profondità di 20 piedi sotto la superficie, un altro unicamente nella zona tra 5 e 30 piedi, ed un altro fra 15 e 35 piedi. In ambedue queste ultime zone le alghe sono più numerose, poscia a profondità maggiore le specie seguitano a variare, ma decrescono in numero. I semi di ciascuna specie van fluttuando a quella profondità, che è più confacente alla pianta futura: laonde fa d'uopo ch'essi sieno

¹ Le isole alghe fiorenti britanniche che abitano l'oceano sono la Zosteria e la Zanichellia.

di diversi pesi. Il professore E. Forbes rinvenne che la distribuzione nel Mar Egeo è esattamente simile, ma ne è soltanto differente la vegetazione, ed estesa ad una profondità maggiore nel Mediterraneo che nei mari più al nord.¹ Egli osservò eziandio che le piante marine, che crescono presso alla superficie, sono nella loro distribuzione più circoscritte di quelle che si sviluppano più inferiormente, e che, per quanto spetta alla vegetazione, la profondità corrisponde alla latitudine, come l'elevazione sulla terra. Così la flora a gran profondità nei mari caldi, viene rappresentata da forme affini nelle latitudini alte. Vi è tutta la ragione di credere che le stesse leggi di distribuzione prevalgano da per tutto l'oceano ed in ogni mare.

Le piante marine prima della loro fruttificazione, stanno fermamente abbarbicate alle rocce, ma poscia ne sono agevolmente staccate; il che dà spiegazione di alcuni di quei campi immensi di alghe galleggianti. Ve ne sono però altre di grandezza gigantesca e distribuite estesissimamente, che suppongonsi crescere nell'acqua stessa senza attaccarsi in nessun posto. Vi sono delle striscie permanenti di alghe nella Manica e nel Mare del Nord, d'una specie chiamata *Fucus filum*, che crescono abbondantemente su i lidi occidentali della Manica e giacciono nella direzione delle correnti, in letti lunghi 15 o 20 miglia, e larghi non più di 600 piedi. Sembra che queste striscie oscillino colle maree fra due corrispondenti zone di riposo, l'una al volgersi del flusso, e l'altra al vol-

¹ La vegetazione alle differenti profondità nel Mar Egeo varia tanto distintamente quanto nelle differenti altezze sul declivio di una montagna. Le piante della spingia sono la *Padina pavonia* e la *Dictyota dichotoma*. Una profondità maggiore è caratterizzata dalle foglie eleganti e di un verde vivace della *Caulerpa prolifera*, che è probabilmente il *Prasium* degli antichi; ed associati con quella vi sono il singolare *Codium bursa*, somigliante ad una spugna, e quattro o cinque altre piante. Il *Codium flabelliforme*, e la rete vegetabile così rara e singolare, chiamata *Microdictyon umbilicatum*, caratterizzano le profondità di 180 piedi. La *Dictyomenia*, colle sue foglie pavonazze arroncigliate ed inflessibili, ed alcune altre piante, s'approfondano sino a 300 piedi, che è la maggior profondità dove si trovano le alghe flessibili. Vien quindi la *Allepore polymorpha*, somigliante al corallo, e scende alla profondità di 600 piedi, nè più sotto v'è traccia di vita vegetale, a meno che non si potessero riguardare come piante alcuni corpi infusorii minuti e microscopici che ivi esistono. — Spratt e Forbes, *Travels in Lycia*.

gersi del riflusso. Resta dubbio se il *Fucus natans* o *Sargassum bacciferum* cresca sulle roccie in fondo all' Atlantico, tra i paralleli di 40° tanto al nord che al sud dell' equatore, e staccandosi, sia portato uniformemente negli stessi luoghi, o se si propaghi e si sviluppi in quelle acque; però una massa di queste piante, all' ovest delle Azorre, occupa una superficie uguale a quella della Francia, nè mutò sito dal tempo di Colombo in qua. Interi campi della stessa specie coprono il mare presso alle Isole Bahama ed in altri luoghi, e due nuove specie di quest' alga furono scoperte nei mari antartici.

Il *Macrocystis pyrifera* e la *Laminaria radiata* sono le più notevoli fra le piante marine per la loro grandezza gigantesca e per l'estensione di spazio dove vegetano. Queste piante furon vedute nelle coste antartiche, avvicinarsi al polo australe due gradi più oltre di qualunque altra pianta, e così formano, con una sola ragguardevole eccezione, l'ultimo confine della vita vegetale dei mari del polo australe. Il *Macrocystis pyrifera* esiste in immense masse staccate, somiglianti a verdi prati, in ogni latitudine dall' Oceano Polare australe, sino al 45° di lat. bor. nell' Atlantico, ed ai lidi della California nel Pacifico, dove ve ne sono campi talmente impenetrabili, che han salvato dal naufragio dei bastimenti sospinti dal mare verso quella spiaggia. Essa non fu mai veduta dove la temperatura dell' acqua è al punto di congelazione, ed è la più grande pianta della famiglia dei vegetali, essendo talvolta lunga 300 o 400 piedi. La *Laminaria* è abbondante presso il Capo di Buona Speranza e nell' Oceano Antartico. Queste due specie formano in gran parte il cerchio di alghe che inghirlanda così densamente la terra di Kerguelen, che appena vi si può strascinare per entro un battello; si trovano in grande abbondanza sulle coste del gruppo delle Falkland, ed eziandio in vasti campi nell' alto mare, lontani centinaia di miglia da qualsiasi terra. Se fossero mai cresciute in remoti lidi, avrebbe fatto mestieri di molti secoli per viaggiare a tanta distanza, sospinte da' venti, dalle correnti e dalla sabbia dei mari. Trovasi sui litorali delle

Isole Falkland la varietà rossa, verde e pavonazza della *Porphyra laciniata* della Gran Bretagna, e quantunque alcune delle alghe del nord non si trovino nei caldi mari interposti, tuttavia esse colà riappariscono. La Lessonia è la più rilevante fra le piante marine di questo gruppo d'isole. I suoi steli, più grossi assai della gamba di un uomo, e lunghi da 8 a 10 piedi, si abbarbicano per mezzo di fibre inerpicanti alle roccie sovrastanti al limite dell'alta marea. Molti rami germogliano sporgendo da quegli steli, donde lunghe foglie cadono penzoloni nelle acque a modo de' salici. Vi sono immense foreste sottomarine nei mari della Patagonia e della Tierra del Fuego, infitte alle roccie del fondo. Sono talmente forti e galleggianti codeste piante, che portano in su grandi massi di pietra, e siccome crescono obliquamente e si estendono lungo la superficie del mare, esse talora sono lunghe 300 piedi. La quantità di creature viventi che abitano tali foreste marine e le alghe parasitiche che vi sono attaccate, è inconcepibile; è spettacolo meraviglioso di vita rigogliosissima. Delle specie di piante marine che sono puramente antartiche, inclusevi quelle de' mari della Terra di Van Diemen e della Nuova Zelanda, il dottor Hooker ne rinvenne una quinta parte identica colle alghe britanniche.

Le alte latitudini dell'Oceano Antartico non sono così prive di vegetazione come un tempo si credeva. Oggetti minutissimi, totalmente invisibili all'occhio nudo, tranne in masse, che si credevano essere infusori poligastrici a guscio siliceo, ora sono riconosciuti per vegetabili. Sono specie di Diatomacee, che per la loro vasta copia danno al mare un color scuro di pallida ocre. Il loro numero si accresce col crescere della latitudine, sino al punto più alto dove finora giunse l'uomo, e senza dubbio sopperiscono il cibo a molti dei minutissimi animali dei mari antartici. Generi e specie di queste piante esistono in ogni mare dalla Terra Vittoria sino allo Spitzberg. È uno fra i tanti esempi dei grandi fini effettuati con piccoli mezzi: poichè i gusci silicei di questa vegetazione antartica, vanno formando un banco sottomarino tra i paral-

leli 76^{ma} e 78^{ma} di latitudine australe, che si estende dal 165^{ma} al 160^{ma} meridiano occidentale.

S'incontrano talvolta in alto mare immensi letti di Confervoidee. Si rinvencono presso Bahia, sulla costa del Brasile, delle striscie lunghe parecchie miglia, di una specie che par fieno sminuzzato, di color bruno rossiccio, e si dice che il Mar Rosso debba il suo nome alla stessa pianta. Varie specie di essa sono comuni nell'Oceano Pacifico Australe.

CAPITOLO XXX.

DISTRIBUZIONE DEGL' INSETTI.¹

§ 1. Numerose specie di insetti; loro abitudini; aumento in ispecie ed in numero dai poli all'equatore. — § 2. Differenti insetti trovati sotto gli stessi paralleli di latitudine; le catene montuose formano delle barriere alla distribuzione degli insetti; prevalenza degli insetti dipendente dal suolo e dai venti; effetti della temperatura e della elevazione sopra la vita degli insetti. — § 3. Sviluppo degli insetti dipendente dalla condizione delle piante, come pure dalle specie particolari. — § 4. Insetti più universalmente sparsi; farfalle, mosquitos e zanzare; prevalenza in alcune regioni di insetti fastidiosi; tette particolare all'Africa sud tropicale; prodigiosi sciami di insetti nelle foreste del Brasile. — § 5. Dinore delle farfalle, api, mosche, scorpioni, formiche e ragni. — § 6. Emigrazioni degli insetti. — § 7. Infusori.

§ 1. Si conoscono presso a poco centoventimila specie di insetti; alcuni con ali, altri senza, alcuni sono acquatici, altri sono acquatici solamente nel primo stadio della loro esistenza, e molti sono parassiti.

¹ La gran divisione del regno animale degli Articolati, alla quale appartengono gl' insetti, si compone di quattro classi, delle quali le tre prime respirano col mezzo di trachee o sacchi polmonari:

1. *Insetti* — Testa distinta dal torace; corpo diviso in tre regioni, cioè cefalica, toracica e addominale; tre paia di zampe, e generalmente muniti d'ali.
2. *Miriopodi*. — Testa distinta dal torace; 24 o più paia di zampe, senz'ali.
3. *Aracnidi* o Ragni. — Quattro paia di zampe, testa indistinta dal torace, senza antenne e senz'ali.
4. *Crostaeei*, come Granchi, Gamberi, ec. — Respirazione per mezzo di branchie: in generale sono acquatici; cinque o sette paia di zampe.

Gl' insetti propriamente detti si dividono in otto ordini:

1. I Coleotteri hanno quattro ali, due dette elitre e sono dure e cornee,

I naturalisti hanno trovato recentemente insetti ciechi di vari generi nelle grandi caverne sotterranee d' Europa e d' America. Alcuni insetti terrestri sono carnivori, altri nutronsi di vegetabili; alcuni della tribù de' carnivori cibansi di animali morti, e alcuni di animali viventi; ma gl' insetti carnivori non sono nemmeno la metà di quelli che vivono di vegetabili. Alcuni cambiano secondo che si sviluppano; nel loro primo stadio mangiano il cibo animale, e poi, divenuti perfetti, mangiano il vegetabile.

Gli insetti mantengono l' equilibrio tra le specie della creazione vegetale, coll' impedire la tendenza di usurpazione che hanno le piante l' una sull' altra. Le più forti sperequerebbero le più deboli, e le grandi distruggerebbero

- e due altre molli e membranacee, adatte al volo, e piegate sotto le elitre; la Cantaride, lo Scarabeo egiziano, e la Cocciniglia appartengono a questa famiglia, in cui si contano più di cinquantamila specie.
2. Gli Ortoteri hanno quattro ali, ma le elitre sono come di pergamena: l' insetto imperfetto invece di somigliare ad un bruco, come avviene nei Coleotteri, differisce soltanto dall' insetto perfetto per l' assenza delle ali; tali sono la Locusta, il Grillo domestico &c.
 3. I Neuroteri hanno quattro paia di ali membranose o trasparenti, corpo molle ed in generale allungato, come sono le Libellule, le Efemere, i Formicaleoni &c.
 4. Gli Imenoteri hanno quattro ali membranose; invece di essere muniti di mascelle per mastiicare, hanno una proboscide, pel cui mezzo assorbono i succhi pel nutrimento; per lo più le femmine di questa famiglia hanno dei pungiglioni. L' Ape, la Vespa, l' Ichneumone, sono esempi di quest' ordine.
 5. I Lepidotteri hanno quattro ali coperte di minutissime squame o penne, donde prendono il nome; si nutrono per mezzo di una proboscide, ed il loro primo stadio di sviluppo è quello di una larva; tali sono le Farfalle, le Sfingi, le Tignuole &c.
 6. Gli Emitteri generalmente hanno quattro ali, ma il paio superiore è membranoso e trasparente verso la punta soltanto, donde il loro nome di semi-ali; alcuni sono totalmente privi di ali, come la Cimice comune; hanno una specie di rostro invece della proboscide propria delle tre precedenti famiglie. La Cicala, la Cimice boreale, la Cimice dei letti &c., appartengono agli Emitteri.
 7. I Ripiteri hanno un solo paio di ali, che si piegano pel lungo come un ventaglio; soltanto pochi e piccoli generi costituiscono questa famiglia, di cui i più noti sono gli Stylops ed i Xenos.
 8. I Ditteri, hanno un solo paio di ali, bocca fatta per suggere, ed una lunga proboscide retrattile. La mosca comune è tra le specie più abbondanti di questa famiglia. Alcuni entomologi hanno recentemente aggiunto due famiglie a questa classe d' insetti, i Parassiti ed i Tisanuri; i primi vivono sui corpi di altri animali: il pidocchio umano appartiene ad uno dei generi più noti.

le piccole, se non fossero frenate dagl' insetti che vivono di vegetabili. Dall' altro canto, molte piante verrebbero sterminate dagli insetti, se questi non fossero divorati da altri insetti e dai ragni.¹

Fra gli 8000 o 9000 insetti britannici, la maggior parte sono carnivori, e così essi tengon gli altri nei debiti limiti.

Gl' insetti crescono, tanto in specie quanto in numero, dai poli all' equatore. Durante una dimora di 11 mesi nell' Isola Melville, Edoardo Parry ve ne trovava solamente sei specie, perchè i licheni ed i muschi non offrono molto nutrimento alle tribù degli insetti, quantunque sia probabile che ogni altra sorta di pianta dia cibo ed asilo a più di una specie di essi; e si dice perfino che 40 diversi insetti abbiano stanza sull' ortica comune.

L' aumentare degl' insetti dai poli all' equatore non accade ovunque nella medesima proporzione. Le regioni polari hanno ben pochi insetti, tanto riguardo alle specie quanto agl' individui; il loro numero s' accresce nella Tasmania e nella nuova Galles del Sud: sono altresì più abbondanti nell' Affrica Meridionale ed Occidentale, nella Nuova Granata, e nelle pianure ad occidente del Brasile. L' America Settentrionale possiede un numero minore di specie che l' Europa nella stessa latitudine, e l' Asia ha poche varietà di specie in confronto alla sua estensione. Nella Cafreria, nelle isole Affricane ed Indiane, le specie trovansi presso a poco in pari numero, ma l' America centrale ed intertropicale n' è più ricca in specie come in numero, di tutti gli altri luoghi. Gli scarabèi fanno eccezione alla legge di accrescimento

¹ Forse il freno più potente per impedire una soverchia propagazione degl' insetti viene dagli insetti medesimi, perchè molte specie depongono le loro uova sulle larve di altri insetti; le quali uova nello svilupparsi distruggono l' animale sopra il quale erano state depositate. Quell' insetto che porta tanti guasti nei vigneti, il *Pyrallis vitis*, ce ne presenta un esempio notevole; poichè parecchie dozzine di specie d' insetti depongono le loro uova su di esso mentre è nello stadio incompleto, restringendo così il limite al numero di uno dei più grandi flagelli dei paesi che producono vino. Un celebre entomologo è del parere che la metà degl' insetti distrutti in Europa da altri animali, venga spenta, senza creare altre cause, da altri insetti.

verso l'equatore, poichè in quanto alle specie, sono infinitamente più numerosi nelle regioni temperate dell'emisfero boreale che nei paesi tropicali. La distribuzione degli insetti dipende da quella delle piante di cui si cibano; e siccome quasi ogni pianta è popolata di abitanti a lei peculiari, così gl'insetti si distribuiscono sulla terra nella stessa maniera che i vegetabili: conseguentemente, i gruppi trovansi spesso circoscritti in angusti confini, ed è straordinario che, malgrado le loro facoltà locomotrici, gl'insetti rimangano sovente dentro uno spazio determinato, quantunque le piante e tutte le altre circostanze nella loro vicinanza immediata, sembrino egualmente favorevoli alla loro abitazione.

§ 2. Gl'insetti dell'Asia Orientale e della China sono differenti da quelli dell'Europa e dell'Africa; quelli degli Stati Uniti differiscono specificamente dagl'insetti britannici, quantunque sovente si accostino moltissimo alle medesime forme, e nell'America Meridionale i distretti equinoziali di Nuova Granata e del Perù, hanno gruppi distinti da quelli della Guiana. Di fatto, sotto lo stesso parallelo di latitudine, paesi somiglianti per suolo, per clima e per tutte le condizioni, presentano le più sorprendenti differenze nelle tribù degl'insetti, e perfino tra quelle che vivono di sostanze animali.

Quantunque gl'insetti siano distribuiti in certi limitati gruppi, nonpertanto la maggior parte delle loro famiglie hanno rappresentanti in tutte le grandi regioni del globo, ed alcune specie identiche abitano paesi ben lontani l'uno dall'altro. La *Vanessa cardui* rinviensi in tutte le quattro parti del mondo e nell'Australia, e vi è una farfalla, che non vi può mai essere stata trasportata dall'uomo, la quale è indigena dell'Europa Meridionale, delle coste di Barberia e del Chili.¹ Laonde è evidente che non solamente ogni gruppo, ma eziandio ogni specie particolare d'insetti, deve aver avuta la sua creazione nei luoghi dove ora abita.

¹ Si mosser dubbi se questa specie fosse identicamente la stessa dappertutto, nella estesissima distribuzione descritta qui sopra.

Le catene montuose, anche più dei fiumi, sono insormontabile barriera agli insetti; nè solamente montagne maestose, quali sono le Ande, dividono le differenti specie, ma gli insetti sono differenti persino nei due versanti del Colle di Tenda nelle Alpi. Ciascun suolo ha specie ad esso peculiari, sia asciutto o umido, sia coltivato o selvatico, prato o foresta. L'acqua stagnante e le paludi sono per lo più ripiene d'insetti. Alcuni vivono nell'acqua, altri corrono sulla sua superficie, ed ogni pianta acquatica dà nutrimento e riparo a molte specie diverse. Pare che il vento dell'est abbia un effetto considerevole nell'addurre gli insetti, o nello sviluppare le uova di certe specie: l'afide, per esempio, conosciuto col nome di pidocchio delle piante, si stanZIA in miriadi sulle piante, e ne fa accartocciare le foglie dopo un continuato vento di est. Questi afidi sono distruttori quasi quanto le locuste, ed alcune volte ottenebrano l'aria col loro gran numero. Le larve eziandio sono assai distruggitrici; il bruco della *Plusia gamma* rovinerebbe presto la vegetazione di una contrada, se anch'esso non fosse preda d'altro insetto. Gli insetti talora si moltiplicano subitaneamente in una enorme quantità, e decrescono con pari rapidità, senza che si possa spiegarne il perchè.

La temperatura, in quanto influisce sulla vegetazione, ha un effetto indiretto sugli insetti che devono cibarsi di piante, e gli estremi di caldo e di freddo influiscono sulla loro distribuzione ben più che la media temperatura annuale. Così nelle regioni polari le tribù delle zanzare riescono, più numerose e più tormentose che nei paesi temperati, perchè passano gli stadii primitivi della loro esistenza nell'acqua, che dà loro ricovero, e la estate corta ma calda è assai confacente al breve tempo della loro esistenza.

In alcuni esempi l'altezza produce nella distribuzione della vita degli insetti gli stessi effetti che la differenza di latitudine. Il *Parnassius Apollo*, che è farfalla nativa delle pianure della Svezia, trovasi eziandio nelle Alpi, nei Pirenei, ed havvene due o tre specie strettamente affini

nell' Himalaja. Fedele alla dimora del suo genere, la farfalla *Parnassius Smyntheus* trovossi recentemente nelle Montagne Rocciose dell' America Settentrionale. Alcuni insetti richiedono parecchi anni per giungere al loro pieno sviluppo, e giacciono seppelliti sulla terra in forma di bruchi. Lo scarafaggio abbisogna di tre anni per giungere allo stato perfetto, ed alcune specie han mestieri di un più lungo tempo.

§ 3. Gl'insetti non giungono al loro stato perfetto finchè le piante di cui dovrebbero nutrirsi non sono in stato di offrir loro abitazione e nutrimento. Così nei climi freddi e temperati il loro apparire è simultaneo colla vegetazione, e poichè le stagioni piovose corrispondono al nostro inverno ed alla nostra estate, gl'insetti appariscono colà dopo le piogge e spariscono nella stagione calda, e se le piogge vengono troppo violenti, li distruggono. Nei paesi dove ciò avviene, vi sono due periodi dell' anno in cui gl'insetti sono più abbondanti, uno prima, uno dopo delle piogge. È stato altresì osservato nell' Europa, che il numero degl'insetti decresce nella estate ed aumentasi nell' autunno: si suppone che il caldo ne getti alcuni in uno stato di torpore mentre il maggior numero perisce.

È tuttora ignoto se vi sieno insetti che interamente dipendano da una sola specie di piante per la loro sussistenza, e che non possano, mancando la loro pianta abituale, ricorrere alle congeneri. Quando specie particolari di piante della medesima famiglia trovansi in luoghi lontanissimi l' uno dall' altro, su di esse si vedranno insetti dello stesso genere; di maniera che, dall' esistenza dell' insetto si può di sovente inferire l' esistenza della pianta, ed in parecchi esempi si ha il caso inverso.

Quando da un paese una pianta si introduce in un altro dove non ha congeneri, la pianta non è assalita dagli insetti del nuovo paese; così i nostri cavoli e le nostre carote non patiscono ingiuria in Cayenna dagl'insetti di quella contrada, ed il tulipifero e le altre magnolie non hanno molestie dai nostri insetti; ma se una pianta avesse congeneri nel nuovo paese, general-

mente parlando, ben presto gl'insetti indigeni attaccheranno la nuova pianta introdotta.

§ 4. La mosca comune è uno degl'insetti più universalmente distribuiti, ma non esisteva in alcuna delle isole del Mare del Sud prima che vi fosse portata dai bastimenti dell'Europa, ed ora è ivi diventata un vero flagello.

Le zanzare trovansi sparse generalmente nel mondo più di qualsiasi altra famiglia di insetti; sono il tormento degli uomini e degli animali, di giorno e di notte, dai poli all'equatore; le specie sono numerose e la loro distribuzione è circoscritta. Nelle regioni artiche il *Culex pipiens* che passa due terzi della sua esistenza nell'acqua, n'esce fuori a miriadi nell'estate; il lago Myvatr nell'Islanda prende il suo nome dalle legioni di questi tormentatori che ne coprono la superficie. Sono essi meno numerosi nell'Europa centrale, quantunque una specie di zanzara piccolissima, il *Simulium columbaschense*, apparisce a nuvole sì folte in alcune parti dell'Ungheria, segnatamente nel Banato di Temeswar, che non è dato di respirare senza inghiottirne una quantità, talchè avviene persino che ne muoiano bestie e bambini. La Lapponia va soggetta ad un flagello consimile. Fra tutti i luoghi della terra, le sponde dell'Orinoco e degli altri grandi fiumi dell'America, sono le più soggette a tale tribolazione. La descrizione datane dal barone Humboldt è invero spaventevole: non vi ha stagione dell'anno, non ora del giorno o della notte, in che si possa trovar riposo: interi distretti nell'Orinoco superiore sono abbandonati a cagione di questi insetti. Differenti specie succedonsi l'una dopo l'altra con una tale precisione, che si può conoscere l'ora del giorno o della notte dal loro ronzare, e dalle differenti sensazioni di dolore prodotte dai loro differenti veleni. La sola tregua è l'intervallo di pochi minuti fra la partenza di una torma e l'arrivo della successiva, poichè le specie non si frammischiano. In alcune parti dell'Orinoco, sino all'altezza di 20 piedi, l'aria è tutta un denso nuvolo d'insetti velenosi. È singolare che non

infestano i fiumi le cui acque sian di color cupo, e ogni chiara corrente è popolata delle sue particolari specie di insetti. Quantunque ghiotti di sangue, possono però viverne senza, poichè se ne trovano ove non esistono animali. La mosca tsetze, particolare alle foreste dell'Africa tropicale del Sud, è fatale agli armenti: essa non si incontra affatto nel nord, ma due specie velenosissime infestano le foreste dell'Africa tropicale dalla parte di Occidente.

Nel Brasile la quantità degl'insetti è tale nei boschi, che il ronzio è stato udito da un bastimento ancorato a qualche distanza dalla spiaggia.

§ 5. Gl'insetti lepidotteri, come farfalle, tignuole ec., sono dispersi per tutto il mondo; ma ciascuna specie ha limiti assai circoscritti per sua dimora; laonde rinvengonsi generi e specie differenti a piccole distanze. Le api e le vespe sono parimente universali, ma pure ciascun paese ha le sue proprie. L'ape melifera comune è l'insetto europeo maggiormente e più direttamente utile per l'uomo; non son molti anni che è stata introdotta nell'America Settentrionale, ed oggidì è sparsa sul Nuovo Continente, ed ora è naturalizzata nell'Australia e nella nuova Zelanda. Le api europee, di cui molte sono le specie, portano generalmente un pungiglione; l'ape dell'Australia, somigliante ad una mosca nera, ne è priva, e nel Brasile trovansi 30 specie di api che non lo hanno.

Le lucciole sono per lo più tropicali, quantunque in Europa ve ne sieno quattro specie; nell'America Meridionale ve ne hanno molte specie, e sì sfavillanti, che la loro luce d'un verde chiaro vedesi alla distanza di 200 passi. Una scolopendra, o centogambe di Asia, è luminosa quanto il verme lucente, e tale è qualche volta una centogambe di Francia.

Il baco da seta venne a noi dalla China, e l'insetto della cocciniglia è nativo dell'America tropicale; ma ve ne sono molte specie in altri paesi. Il *Coccus lacca* è indiano, il *Coccus ilicis* esiste nell'Europa meridionale, e ve n'è uno in Polonia.

Gli scorpioni di varie specie si trovano in tutti i climi caldi; due o tre specie sono esclusive dell' Europa, ma sono piccoli in paragone di quelli dei paesi tropicali, e nel Brasile ve ne ha una lunga sei pollici. Come è delle zanzare, il veleno della stessa specie è più attivo in certi luoghi, che altrove. A Cumana poco si teme il pungiglione dello scorpione, mentre quello della stessa specie in Cartagena, fra gli effetti che produce ha quello di far perdere la favella per molti giorni.

Le formiche, di specie diverse, sono diffuse universalmente. In prossimità dei grandi fiumi costruiscono il formicolaio al disopra della linea delle inondazioni annuali. Gl' insetti chiamati formiche bianche, appartengono ad un ordine e ad una famiglia differente, e sono talmente distruggitrici nell' America Meridionale, che il barone Humboldt dice non conservarsi in quel paese un manoscritto antico di cent' anni.¹

Vi sono più di 1200 specie note di ragni e di aracnidi affini: ciascun paese ha i suoi propri, che variano in grandezza, colori ed abitudini, principiando dall' immenso ragno cacciatore di uccelli dell' America Meridionale sino al ragno aereo europeo quasi invisibile, sospeso per l' aria sull' argenteo suo filo. In questa famiglia feroce molte specie sono acquatiche, e dicesi che i ragni, con alcuni altri insetti, siano i primi abitanti delle isole nuove.

§ 6. Una delle circostanze più singolari riguardanti gli insetti sono le loro migrazioni: qualche volta essi appaiono a squadre immense in luoghi, dove per lo innanzi non si erano mai visti, e proseguono il loro corso con perseveranza invincibile. Questa osservazione si fece a proposito della migrazione degl' insetti rampicanti: alcune larve tentarono perfino di attraversare correnti d' acqua. I paesi più esposti alle invasioni delle locuste, sono quelli più vicini ai deserti, dove la locusta depone le sue uova nella sabbia, e quando gl' insettucci son nati pel calore

¹ A La Rochelle ed in qualche altra parte della Francia questi insetti sono divenuti molto abbondanti in pochi anni.

del sole, escono dalla terra senz'ali, ma subito che essi giungono allo stato adulto, ubbidiscono all'impulso del primo vento, e volano sotto la direzione di un conduttore, in una massa talmente densa, che forma una nuvola nell'aria, ed il rumore delle loro ali somiglia al mormorio del mare lontano. Prendono immensi voli, dall'Africa sino a Madagascar, passando il canale di Mozambicco, la cui larghezza è di 120 miglia; vengono dalla Barberia nell'Italia, ed alcune si sono vedute nella Scozia. Anche le tribù erranti delle locuste differiscono di specie nei differenti deserti, seguendo la legge universale della natura organizzata. Insetti non migratori abitualmente, emigrano talvolta in grandi moltitudini. Nel 1847 le coccinelle e gli afidi della fava, arrivarono in torme immense dal continente a Ramsgate e Margate con un tempo tranquillo e bellissimo, ed una massa di farfalle (*Vanessa Cardui*), serrata in colonna da 30 a 45 piedi di ampiezza, passava sorvolando sopra un distretto, durando a transitare per due ore consecutive. Perchè queste farfalle dovessero prendere il volo simultaneamente ed a squadre, è inesplicabile; poichè, se fosse stato per mancanza di cibo, si sarebbero probabilmente separate affine di cercarlo. Nel 1847 la farfalla del cavolo venne a nuvole dalla spiaggia di Francia in Inghilterra. Le Libellule migrano nella medesima maniera.

§ 7. Il professore Ehrenberg scoprì un nuovo mondo di esseri negl'infusorii, che sono di una minutezza tale da rimanere invisibili all'occhio nudo. Ei li trovò nella nebbia, nella pioggia e nella neve, nell'oceano, nell'acqua stagnante, nei succhi animali e vegetali, nelle ceneri vulcaniche e nella pomice, nell'opale e nella fina polvere che talora cade sull'oceano e ne scoprì 18 specie a 20 piedi sotto la superficie in una torbiera, la quale era piena di animali viventi microscopici. Esistono finalmente nel ghiaccio e l'acqua bollente non li uccide. Allorchè facevansi ricerche sulle cause del colèra che imperversava a Berlino nel 1848, Ehrenberg scopriva 400 specie di animali microscopici viventi in diversi strati dell'atmo-

sfera, talchè l'aria è analoga, per ciò che spetta alla distribuzione de' suoi abitanti, all'oceano, che ha animali marini peculiari alle differenti profondità. Quest'ordine il più infimo della vita animale, è più abbondante di qualunque altro, e col microscopio ogni dì se ne trovano nuove specie. Quando sono osservati con le lenti, sembra che gl'infusorii constino di una vescicola trasparente; taluni hanno la coda, si muovono con moltissima prestezza, ed appalesano un tal quale istinto nell'evitare gli ostacoli che s'attraversano al loro corso: altri hanno il corpo difeso da una corazza silicea. La favella e perfino l'immaginazione vengono meno nel tentare la descrizione delle miriadi inconcepibili di questi invisibili abitanti della terra e dell'aria. Essi sono trovati nelle più enormi profondità del mare, e grandi tratti del letto dell'oceano sono formati dai loro avanzi.

CAPITOLO XXXI.

DISTRIBUZIONE DEI PESCI, DEI MOLLUSCHI, DEGLI INFUSORI E DEI MAMMIFERI MARINI.

§ 1. Carattere della fauna marina; sua distribuzione sopra il globo in nove omozoici distretti. — § 2. Descrizione e classificazione dei Pesci. — § 3. Distretto artico; distretto boreale; limite del salmone; distretto spagnuolo. — § 4. Specie dei pesci europei. — § 5. Distretto del Pacifico; effetto delle correnti sopra la distribuzione dei pesci. — § 6. Pesci di acqua dolce; analogie fra gli abitanti del mare e della terra; pesci pungenti e luminosi. — § 7. Molluschi; zone di profondità nell'Oceano; cinque zone nel distretto celtico; cinque zone nel Mediterraneo. — § 8. Fauna dell'Atlantico tropicale; regione dell'Indo-Pacifico. — § 9. Vita marina delle latitudini meridionali extratropicali; scoperte dovute al sondare il mare profondo. — § 10. Quantità di animali microscopici nell'Oceano; cause dei colori particolari di alcuni mari; prodigialità della vita animale nell'Oceano, in compenso della deficienza della vegetazione. — § 11. Mammiferi marini.

§ 1. La fauna marina dipende dal calore e dalla luce del sole, e perciò fra i tropici è doviziosa di esseri di forme infinitamente svariate e di splendidissimi colori, ma la esuberanza di queste due qualità gradatamente diminuisce negli oceani polari, dove il colorito è mesto, e poche sono

le specie, se non che gl'individui di ciascuna specie sono sommamente abbondanti. La fauna marina si cambia eziandio colla profondità, decrescendo in quantità e lucentezza di tinte dalla superficie in giù, in guisa che ogni profondità ha una latitudine corrispondente della medesima temperatura, dove le specie sono o identiche o rappresentative. Ciò è analogo a quanto si osserva sopra la terra, dove la temperatura dell'aria s'abbassa col crescere dell'altezza al di sopra della superficie del mare, mentre nell'oceano la temperatura dell'acqua decresce con la profondità.

La fauna dell'oceano si compone di mammiferi marini, di pesci, di molluschi, di annulosi, di zoofiti, e di polipi coralliferi. Sono essi distribuiti in nove distretti che circondano il globo, ciascuno dei quali sta presso a poco sotto le stesse condizioni di clima, ha nelle sue diverse parti o le medesime specie, o le rappresentanti, ed è perciò chiamata omozoica.¹ L'Oceano intertropicale forma la zona centrale omozoica: ne ha quattro altre da ogni lato; quelle ugualmente distanti hanno faune reciprocamente rappresentative, e le ultime due zone sono gli oceani circumpolari. Le linee che limitano le zone omozoiche sono climatologiche, e a un dipresso corrispondono colle linee isotermitiche sulla terra; talchè nè sono parallele l'una coll'altra, nè coincidono coi paralleli di latitudine, ma sono ondegianti per l'effetto delle correnti calde e fredde che provengono dagli oceani tropicali e polari. La fauna di una gran parte degli oceani australi ci è finora imperfettissimamente conosciuta: quella del Pacifico settentrionale, e specialmente quella dell'Atlantico settentrionale, sono state diligentemente studiate, e in estensione e in profondità.

§ 2. I pesci, propriamente detti, procedono nell'acqua per mezzo del loro flessibile corpo e colla coda; le natatoie superiori servono ad equilibrarli, e se ne giovano anche per muoversi lentamente e mantenersi sospesi e fermi in

¹ *Physical Atlas* di Keith Johnston, seconda edizione.

una forte corrente. Quando sono in rapido movimento, le loro natatoie sono piegate accosto al corpo per non opporre resistenza all'acqua. Nei pesci piatti non pertanto ed in tutti quelli che sono larghi orizzontalmente, le natatoie prestan loro considerevole aiuto nel moto progressivo. Il maggior numero dei pesci è munito di un sacco aerifero, o vessica natatoria, ch'essi possono comprimere od espandere a piacere per scender al basso, od alzarsi a fior d'acqua, ma tal vessica natatoria è presso che nulla o rudimentale in quelle specie che abitano in fondo al mare, e che di rado o non mai vengono alla superficie. La vessica natatoria manca totalmente alla Remora che è fornita di un apparato per attaccarsi ad altri pesci, principalmente al comun pesce-cane bianco, e così è trasportata qua e là. I sensi della vista, dell'udito e dell'odorato sono acutissimi nei pesci, e molti che vivono in acque profonde, hanno gli occhi grandissimi, affin di raccogliere e concentrare la piccola porzione di luce solare che può penetrare sì lontano. Il Cuvier classifica i pesci in due grandi divisioni, secondo che i loro scheletri sono ossuti o cartilaginosi, e M. Agassiz ne fa quattro, dipendenti dalla natura delle loro squame.¹

§ 3. L'Oceano Artico è il primo dei grandi distretti omozoici, in cui è distribuita la fauna marina. Il suo confine meridionale è determinato dalla direzione e dal corso delle correnti fredde. La sua larghezza maggiore è tra il

¹ Gli scheletri dei pesci si compongono o di ossa o di cartilagini; quindi la divisione fatta da Cuvier, di pesci ossuti e pesci cartilaginosi. Le natatoie sono formate di spine o raggi ossei, più o meno unite, mediante una sostanza sottile membranosa; alcune sono dure ed altre sono molli. I pesci ossuti sono suddivisi in pesci a natatoie dure o acantopterygi, come la perea, lo scombri, la triglia, ec., e malacopterygi o pesci a natatoie molli, come il salmone, l'aringa, il luccio, il carpio, il merluzzo, le anguille, i pesci piatti ec. I pesci cartilaginosi, o condropterygi, includono i generi dello storione, del pesce-cane, della razza, della lamprada, l'Orthogoriscus, i Diodon ec. Più recentemente Agassiz ha diviso i pesci in quattro grandi ordini, secondo la natura delle loro squame: il primo ordine comprende i pesci-cani, razze ec., i quali sono coperti di lamine solide somiglianti allo smalto; il secondo abbraccia gli storioni e i siluri, che in parte sono similmente coperti; il terzo la perea ec. coperti di squame dentellate; il quarto il salmone, la triglia ec., coperti di semplici lamine sottili.

polo ed il Golfo di San Lorenzo, comprendendo i bassi fondi di Terra Nuova, e la minore è tra il polo e l'estremità settentrionale della Scandinavia. I generi non sono molto numerosi in questo grande oceano; il *Merlangus virens* ed il *Cyclopterus liparis* predominano a settentrione della spiaggia della Lapponia, il *Merlangus polaris* al sud delle isole di Parry, e sonovi pochi rappresentanti dei Cottoidi e dei Gobioidi al nord-est dello Stretto di Behring. Ma il carattere più rilevante di questo distretto si è le forme infinite del genere *Gadus*, ossia de' Merluzzi, che formicolano ne' bassi fondi di Terra Nuova. La corrente fredda proveniente dalla costa orientale della Groenlandia, che congiungesi a quella che viene dallo Stretto di Davis, e scorre lungo il lido americano di qua dalla corrente del Golfo, è la gran via donde annualmente giungono a miriadi tali merluzzi, e sono tanti, che un solo bastimento ne pesca un mezzo milione alla settimana.

La seconda zona omozoica, ossia la boreale, estendesi lungo tutta la spiaggia della Norvegia, include quasi tutta l'Islanda, ed allungasi rasente la spiaggia di Maine, sino al Capo Cod nel Massachussetts. È per lo più una regione di mare profondo e probabilmente il principio del gran bacino Atlantico. Nella parte più al nord prevale la *Chimera*, ed il genere *Brosmius* è sommamente abbondante; i generi *Sebastes* e *Merlangus* trovansi lungo le rive norvegiche, e l'*Anarrichas* sul lato americano. La corrente fredda artica è di una temperatura molto più bassa di quella dell'Oceano, ed è parecchi gradi sotto la temperatura della Corrente del Golfo, ed a ciò devono tutte le città marittime degli Stati Uniti, dal Maine sino alla Florida, l'essere fornite di tal varietà ed abbondanza di pesci, mentre i pesci della Corrente del Golfo sono di molto inferiori, a cagione del maggior calore, poichè tutti i migliori pesci mangerecci, abitano le acque fredde.

La zona celtica si prolunga ad occidente, costeggiando la Virginia; include i mari che attorniano le Isole Britanniche, dalle Isole Shetland sino alla parte settentrionale della Baia di Biscaglia, ed anco al Mar del Nord ed

al Baltico. Le Isole Britanniche si trovano tra due grandi provincie ittologiche, l'una al sud, l'altra al nord, e da ciascuna a quando a quando penetrano i visitatori. Il tonno, la torpedine, il pesce pilota (*Gasterosteus ductor*) e varie specie di pesce-cane, vengono talvolta dalle vicinanze meridionali ai lidi Britannici, ed alcuni anni sono arrivò per via della Corrente del Golfo alle spiagge della Cornovaglia e della contea di Devon un gran numero di pesci tropicali, come il Bonita e l'Albicore, e fecero grande strage tra le schiere delle salacche (*Clupea pilchardus*). Nel mese di febbraio giungono dal nord torme prodigiose di merluzzi lungo la spiaggia della Norvegia: le loro torme sono talora estese per molti metri, e così fittamente insieme accalcate, che difficilmente fra loro può penetrare lo scandaglio; 16 milioni ne furono presi in un luogo soltanto, in poche settimane. Tali legioni viaggiano verso il Dogger Bank, luogo del mare del nord di ricchissima pescagione, donde i mercati dell' Inghilterra e della Francia settentrionale sono provvisti di gran varietà di pesci eccellenti, ma il gruppo propriamente ed esclusivamente britannico ha il suo centro nel Mare d'Irlanda. Egli è, nondimeno, mischiato di pesci dei mari costeggianti le spiagge occidentali dell' Europa centrale, che formano un gruppo a parte. La pesca delle aringhe è propria de' mari Britannici. Arrivano queste nell' inverno, ed hanno i loro capricci; frequentano un luogo in quantità enormi per alcuni anni, poi l' abbandonano e vanno altrove. Nella prima parte del presente secolo accadeva così nel Firth del Forth, ma esse sono pur sempre abbondantissime nei mari, che circondano l'Irlanda e la Scozia.¹ La baia di Dublino è celebre pel *Gadus Aglefinus*, pesce che nei mari britannici trovasi per ogni dove, e sterminate legioni di (*Clupea Pilchardus*) e di

¹ Recenti ricerche provano chiaramente che l'aringa non è un pesce che emigri, ma rimane generalmente al fondo del mare, durante certi mesi, e viene alla superficie nella stagione degli amori. Come prova di questo, si può citare che le aringhe vengono adesso pescate in tutti i tempi dell'anno sulle coste di Caithness, e nel Firth of Forth.

Sgombri, visitano le spiagge delle contee di Devon e di Cornovaglia in differenti stagioni dell' anno, essendo essi del numero dei pesci gregari e migratori. Intorno alle coste britanniche, dovunque il letto marino sia di sabbia o di limo, ivi abbondano il rombo, la sogliola, ed altri pesci.

Il salmone comune non esiste sulla spiaggia orientale dell' America più in là del 45^{mo} parallelo di latitudine boreale, e probabilmente si confina dentro limiti eguali sulle coste orientali dell' Asia. Si dice che il salmone abita in tutte le parti settentrionali del Mondo Antico, dalla imboccatura della Baia di Biscaglia sino al Capo Nord, e lungo i lidi artici dell' Asia e del Kamtschatka sino al Mare di Okhotsk, includendo il Baltico, il Mar Bianco, il Golfo di Kara ed altri seni di mare. Varie altre specie della famiglia del salmone trovansi in abbondanza nelle foci dei fiumi del Kamtschatka e sull' opposto lido dell' America fin giù all' Oregon, ma pare che non si estendano sino alla China. Il salmone è un pesce talmente di mare, che sale i fiumi soltanto per deporre le uova, e se per caso è impedito di tornarsene al mare, si ammala. I salmoni fanno salti meravigliosi per superare gli ostacoli di rupi o di mura, per giungere ai siti più confacenti per loro ove depositare le uova. Il salmone è un pesce ch' esige sempre l' acqua fredda, ed il recente metodo di deporre le uova nei fiumi che finora non avea frequentati, riescirà soltanto se tali fiumi si versano in un mar freddo, ma se si gettano in un mar caldo, potrà forse vivere il pesce, ma non sarà buono a mangiarsi.

Nelle tre precedenti zone omozoiche abbiain veduto che le specie sono le stesse in ambedue i lati dell' Atlantico, ma non è così al sud del 44^{mo} parallelo di latitudine boreale a cagione in parte della profondità di quell' oceano, ed anche per mancanza d' isole. La zona Lusitanica, o Spagnuola, abbraccia la Baia di Biscaglia, i mari delle coste di Spagna e d' Affrica sino alle Azzore ad occidente delle Canarie. Le salacche abbondano nella Baia di Biscaglia, ed in altri luoghi son numerose le specie del genere

triglia, alle foci dei fiumi, con sparoidi e lofobranchi, ed in generale tal fauna somiglia a quella del Mediterraneo.

§ 4. Il fu principe Carlo Luciano Bonaparte ha mostrato che vi sono 853 specie di pesci europei, delle quali 210 vivono nell'acqua dolce, 643 sono marini, e fra questi ultimi, 60 risalgono i fiumi per deporre le loro uova. Sono 444 i pesci marini che abitano il Mediterraneo, 216 rinvengonsi sui litorali britannici, e 171 sono speciali dei mari della Scandinavia; così il Mediterraneo è il mare più ricco in varietà di specie. Ivi trovansi pesci-cani di specie particolari, il pesce-spada, i delfini, le acciughe, e numerose specie di sgombri, una delle quali (ed è la maggiore fra tutti i pesci mangerecci) è il tonno, pel quale sono stabilite pescagioni di rilevante importanza commerciale nelle spiagge meridionali della Francia, nella Sardegna, nell'Elba, nello Stretto di Messina, e nell'Adriatico. Numerose specie di Razze son pure specialmente caratteristiche del Mediterraneo, ed in particolare le torpedini, che hanno la virtù di produrre la scossa elettrica e persino in certe circostanze di sviluppare la scintilla.

Il Mediterraneo possiede soltanto due o tre specie di pesci Americani; ne ha quarantuna in comune con Madera; poche in comune col Mar Rosso, ed ancor meno sembrano essere le indiane. Alcuni di questi pesci sono probabilmente entrati nel Mediterraneo prima che fosse separato dal Mar Rosso per l'Istmo di Suez, poichè i mutamenti geologici hanno d'ovunque influito molto sulla distribuzione dei pesci. Prendendo il complesso dei pesci di acqua dolce e salata, vi sono 100 specie comuni alle coste d'Italia e della Gran Bretagna, e quantunque la comunicazione col Mar Nero sia tanto diretta, ivi sono soltanto 27 specie di pesci comuni col Mediterraneo, e questo senza dubbio a cagione della differenza della temperatura delle acque. Il Mar Nero forma di per sè stesso un distretto, avente la sua speciale ittiologia, ed i pesci del Mar Caspio sono affatto differenti da quelli di tutte le altre parti del globo. L'isola di Madera, solitaria nel mezzo di un vasto oceano, possiede molte specie peculiari di pesci. Esse am-

montano in numero alla metà di quelle della Gran Bretagna, e presso a poco altrettante sono comuni alla Inghilterra ed a Madera, come a queste isole ed al Mediterraneo, talchè molti de' pesci britannici sono diffusi ampiamente nell' Atlantico. La temperatura del Mediterraneo è troppo alta per fornire del pesce buono a mangiarsi; i migliori sono insipidi, in paragone dei pesci dei mari delle latitudini settentrionali.

§ 5. Il dottor Richardson trovò che nel Pacifico vi è una vasta zona omozoica che si estende per 42 gradi da ciascun lato dell'equatore tra i meridiani che abbracciano l'Australia, la Nuova Zelanda, l'Arcipelago Malese, la China ed il Giappone, nella qual zona i generi sono gli stessi; ma nella sua estremità i generi artici e antartici si frammischiano colle forme tropicali. Ciò non ostante molte specie che abbondano nell'Oceano Indiano rinvengonsi al nord sino al Giappone, le quali indubitatamente vengono colla Corrente Chinesa che procede in tal direzione. La porzione mediana di questa zona si estende assai in longitudine, poichè moltissime specie del Mar Rosso, della spiaggia orientale dell'Africa, e di Maurizio, sono sparse nei Mari Indiano e Chinesa, in quelli dell'Australia settentrionale, e per ogni dove nelle acque della Polinesia. In questa immensa zona che abbraccia tre quarti della circonferenza del globo e 60 gradi di latitudine, i pesci sono presso a poco i medesimi, perchè la continua catena d'isole del Pacifico è favorevole alla loro dispersione. Essi sono quivi notevoli per somma bellezza di colorito, che devono alla luce ed al calore di un sole tropicale, ma per cagione dell'alta temperatura dell'acqua, essi valgono ben poco come oggetti commestibili. Nel Pacifico settentrionale le forme generiche differiscono da quelle dell'Atlantico, ma come accade nell'oceano, esse crescono in numero ed in varietà colla latitudine. Siccome le spiagge americane ed asiatiche si accostano molto verso lo Stretto di Behring, i pesci di ambi i lati sono quasi simili, sino al Mar di Okhotsk da un lato, e all'Admiralty Inlet dall'altro. Il mare del Giappone e le vicine coste della China

sono frequentate da pesci che hanno forme nordiche, e che ivi sono commisti con molte specie comuni alle parti temperate e calde dell'oceano; circostanza che dipende totalmente dalle correnti sottomarine. Le pesche sulle spiagge della China e del Giappone gareggiano con quelle dei bassi fondi di Terra Nuova. In ambidue i casi, fredde correnti dal nord scorrono rasente le coste, donde i pesci arrivano dalle alte latitudini, mentre le controcorrenti dall'Oceano Pacifico portano gli abitanti di un mar più caldo; ma sebbene queste correnti siano contigue, v'è da dubitare se, a cagione della differenza di temperatura delle due correnti, le specie siano veramente commiste.

Nel Pacifico meridionale, la Corrente di Humboldt reca una quantità di pesci eccellenti lungo le coste del Chili e del Perù, fino all'equatore. Alcune specie rappresentanti del merluzzo e del genere *Gadus*, riappariscono generalmente nei mari meridionali con forme molto somiglianti a quelle del Nord, ed i pesci-cani dei mari Chinesi sono per lo più identici a quelli dell'Australia; i pesci cartilaginei, ai quali questi ultimi appartengono, diffondendosi più ampiamente che molti altri; nondimeno cinque generi peculiari ai mari delle più alte latitudini australi spargonsi per l'intero cerchio dell'Oceano antartico.¹

Senza dubbio le correnti sono le vie principali dell'oceano, per le quali possono i pesci delle acque calde viaggiare alle alte latitudini, e quelli delle acque fredde alle basse, senza gran cambiamento di temperatura; ma l'oceano tropicale sarebbe un mar di fuoco per i pesci polari; eppure due notevoli generi² della Groenlandia che abitano in acque tanto profonde, che di rado se ne veggono, eccetto se gettati alla spiaggia da una tempesta, furono scoperti sulle coste della Nuova Zelanda e d'Australia. Se tali pesci avessero passato i tropici, farebbe d'uopo che fossero discesi ad una profondità di 12,000 piedi,

¹ I generi che più prevalgono nell'emisfero australe sono *Nothothenia*, *Borichthys*, *Harpagifer*, *Ctenichthys* e la *Chimera Antartica*. Le medesime specie di questi generi rinvengonsi nel mare che circonda le Isole Falkland, il Capo Horn, le Isole Auckland, la terra di Kerguelen ec.

² *Notocanthus* e *Macrourus*.

prima di giungere ad una temperatura che potessero probabilmente sopportare. S'egli è così, gli animali marini devono esser capaci di sostenere l'enorme pressione di 12,000 piedi di acqua che gli scandagli mostrano ivi esistere. È vero che lo strato di temperatura invariabile dell'oceano può sopperire i mezzi di migrare da polo a polo a quelli fra i suoi abitanti che stanziano in acque basse, perchè essi avrebbero a discendere soltanto ad una profondità di 7200 piedi all'equatore, ma è cosa evidente che pochi se ne prevalgono.

§ 6. In quanto ai pesci di acqua dolce, generalmente ogni gran sistema di laghi ha pesci ad esso speciali, come il lago Baikal. Si contano nel gran lago interalpino di Titicaca 7 o 8 specie di pesci, appartenenti a generi che trovansi soltanto nelle alte regioni delle Ande. Nei laghi dell'America Settentrionale vi è un pesce a squame ossee che mostra qualche analogia con quelli dell'epoca geologica secondaria; vi sono 4 specie di perca, peculiari alle acque dell'America Settentrionale, una è identica a quella dei nostri laghi e fiumi Europei e la trota gillaroo, notevole per uno stomaco assai muscolare somigliante al ventricolo di un uccello, si trova soltanto in alcuni laghi dell'Irlanda settentrionale. Secondo il principe Carlo Luigi Bonaparte, 44 specie di pesci abitano i laghi ed i fiumi della Gran Bretagna, e 50 quelli della Scandinavia. I pesci d'acqua dolce dei climi settentrionali sono molto stimati come mangerecci.

Ogni fiume tropicale ha specie di pesci che gli sono propri. I pesci di acqua dolce della China¹ assomigliano a quelli dell'India in quanto alle forme generiche, ma non quanto alle specie, e quelli del Capo di Buona Speranza e dell'America Meridionale sono differenti da quelli dell'India e della China. I pesci di mare frequentano dovunque le imboccature dei fiumi o estuari in legioni innumerevoli. La foce del Mississippi ne ribocca, e la quantità che trovasene in quella del Don nel Mar d'Azof è prodigiosa.

¹ I pesci d'acqua dolce della China sono delle famiglie dei Ciprinidi, degli Ophicefali e dei Siluridi.

Vi sono alcune analogie singolari tra gli abitanti del mare e quelli della terra. Parecchie meduse, due corallari, la *Physalia*, chiamata dai marinari il vascello da guerra portoghese, quando si toccano, pungono come l'ortica. Una seppia delle isole del Capo Verde cambia colore come il camaleonte, prendendo la tinta della terra sopra cui si trova. Le aringhe, le salacche e molti altri pesci, insieme con molti animali acquatici sono luminosi. La famiglia delle meduse, ossia ortiche di mare, le cui specie sono numerose, hanno in altissimo grado la facoltà di emettere luce. Nei climi caldi specialmente, il mare sembra infocato, ed il solco di una nave somiglia ad una vivissima fiamma a cagione delle innumerevoli microscopiche Nottiluche. Probabilmente i pesci dotati di questa facoltà, sono quelli che scendono alle profondità dove non penetra la luce del sole. Queste creature luminose sono le lucciole ed i vermi lucenti dell'oceano, mentre che i pesci ad occhi grandi, che abitano i suoi tenebrosi abissi rappresentano gli allocchi ed i pipistrelli. Ma fra gli animali terrestri non havvi nulla di analogo alla proprietà che ha il *Gymnotus electricus* di certi laghi dell'America Meridionale, il *Silurus electricus* dei fiumi africani, e le diverse specie di torpedini del Mediterraneo, che possiedono la facoltà di dare la scossa elettrica mediante un bellissimo apparecchio voltaico organico di cui sono provvisti.

§ 7. Oltre a questi più attivi abitanti delle profondità delle acque, l'oceano è la dimora di miriadi di creature viventi: dei molluschi, crostacei, asterie o stelle di mare, echini, madrepori, coralli, ec. ec. d'innumerevoli famiglie e specie caratteristiche delle varie profondità e zone omozoiche, i quali esseri tutti seguono strettamente la legge della distribuzione parziale, avendo alcuni vastissime aree di abitazione, e pochi essendo i generi quasi cosmopoliti.

Per tutto l'oceano, il litorale, o la prima zona di profondità, è lo spazio racchiuso tra il flusso e riflusso del mare, e perciò è estremamente variabile; in alcuni luoghi, come nel Mediterraneo, questa zona non è profonda più di un piede o due, mentre che nella Baia di Fundy

comuni a tutte. Uno di questi gruppi occupa i mari delle spiagge meridionali delle isole inglesi e di ambidue i canali; un gruppo medio ha il suo centro nei mari irlandesi e nelle coste adiacenti d'Inghilterra e d'Irlanda. La seconda zona si estende dal limite della bassa marea sino alla sottoposta profondità di 42 a 90 piedi, ed è gremita di animali che vivono in mezzo alle piante marine di cui si cibano: cioè molluschi, asterie, e molti zoofiti. Nella terza zona, ch'è al disotto di quella della vita vegetabile, gli animali marini sono numerosi ed in varietà maggiore che in qualunque altra. Questa zona si distingue particolarmente per certe creature, che colla loro unione assumono forme arborescenti che sembrano prendere il luogo delle piante, e per molluschi carnivori, insieme con grandi specie di raggiati. Questa zona occupa una profondità da 90 a 300 piedi. La quarta zona è la regione dei coralli più solidi, di peculiari molluschi, e di zoofiti, che abitano soltanto le acque profonde. Questa zona si estende fino a 600 piedi, e al di sotto di essa non vi sono che due specie di molluschi, e un anellide o verme di mare, ma è probabile che se ne troveranno altri se il mare sarà con cura esplorato. Le ostriche abbondano in questi mari insieme col *Mytilus edulis*, col *Cardium edule*, e colla *Littorina littorea*. La spiaggia orientale americana, che ha poche conchiglie, ne ha in questa zona omozoica parecchie di quelle che troviamo sulle rive d'Europa, ed il rimanente le rappresentano. Questa zona celtica ha ricevuto colonizzatori dall'Atlantico da un lato, e dalla zona boreale e perfino dall'artica dall'altro; quelli provenienti dalle due ultime zone sono considerati come discendenti da individui della fauna di questi luoghi, quale essa era prima del periodo glaciale. Il numero degli animali della zona celtica è immenso.

Nel Mediterraneo generalmente vi sono cinque zone di profondità, la prima delle quali è una mera striscia angusta lungo le spiagge, e nella quale le creature differiscono secondo che il fondo è roccioso o sabbioso, ma si trovano qui pure i generi quasi cosmopoliti *Purpura* e *Lito-*

rina. La seconda zona che scende fino a 90 piedi, abbonda di seppie, ed ha alcune specie assai peculiari di echini. La terza zona è la regione degli spongiali che formano un oggetto di commercio, insieme con vari corallari e conchiglie particolari. La più ragguardevole produzione della quarta zona, che scende fino a 600 piedi, si è il corallo rosso adoperato per ornamenti; se ne pesca a notevoli profondità presso le coste di Sicilia e di Sardegna, ma principalmente nella spiaggia settentrionale dell'Africa fra Tunisi ed Algeri, e nell'Arcipelago greco. Il *Turbo sanguineus* è caratteristico di questa zona. Tutto abbonda di creature viventi, poichè questo mare è sommamente dovizioso e svariato ne' suoi abitanti. Le osservazioni del fu professore Forbes sul Mar Egèo hanno un particolare interesse. Egli trovò che dalla superficie sino alla profondità di 1380 piedi, sono in quel mare otto regioni distinte, avente ciascuna di esse la propria vegetazione ed i suoi abitanti. Il numero delle conchiglie o molluschi e degli altri animali marini tra la superficie e la profondità di 12 piedi è maggiore (quanto alle specie e quanto agl'individui) che in tutte insieme le altre sette regioni più basse, ed il numero delle specie come degli individui si va scemando a mano a mano che si scende sino a 630 piedi; ove fino al fondo di 1380 piedi si rinvennero soltanto otto specie di conchiglie. La vita animale cessa in tal parte del Mediterraneo alla profondità di 1800 piedi. I cambiamenti da zona a zona non sono subitanei; alcune delle creature di una regione sottoposta si veggono sempre prima dello sparire di quelle della regione sovrapposta, e quantunque poche specie siano le stesse in tutte le otto zone, havvene soltanto due comuni a tutte. Le creature vicine alla superficie hanno forme e colori più rassomiglianti agli animali delle latitudini meridionali, mentre quelle più in basso sono analoghe agli abitanti dei mari nordici; sicchè nel mare la profondità produce sulla vita organica quegli stessi effetti che vi produce la latitudine, nella stessa guisa che l'altezza fa sopra la terra. Arroge che l'estensione della distribuzione geo-

grafica di ciascuna specie sta in proporzione colla profondità a cui si trova; conseguentemente quelle specie la cui dimora è presso della superficie, son diffuse meno largamente di quelle che dimorano nelle acque profonde. Il professor Forbes scoprì pure nel Mediterraneo diverse conchiglie viventi, conosciute fino ad ora solamente come fossili degli strati terziari, e trovò altresì che le specie meno abbondanti come fossili, sono le più numerose come viventi.

Le faune della Spagna e dell' Affrica occidentale sono somigliantissime a quella del Mediterraneo.

§ 8. Tutte le circostanze si uniscono per produrre una ricchissima fauna marina nel lato occidentale dell'Atlantico tropicale. La provincia del Mar de' Caribei è la sola parte di quell'oceano dove esiste una regione di scogliere corallifere, ed è inoltre abitata da molluschi, da articolati, e da raggiati molto simili nelle forme a quelli del mare Indo-Pacifico, sebbene da essi totalmente differenti nelle specie. La differenza tra l'insieme della vita marina Caribea con quella del Golfo del Messico da una parte, e lungo le estese spiagge del Brasile dall'altra, pare che principalmente provenga dalla natura del fondo del mare. Il numero delle specie che abitano l'oceano dalla Florida sino al Rio Janeiro è grandissimo. A settentrione della costa della Guiana vi è un esclusivo concentramento del genere *Holopus*. Quivi troviamo il Pentacrinite, ch'è il rappresentante vivente di una classe di esseri che abbondavano durante il periodo oolitico.

Nella regione Indo-Pacifica gli abitanti di parecchie zone di profondità non ci sono finora ben noti, ma varie specie dei generi *Purpura* e *Littorina* le une alle altre ancora succedon si lungo le sponde occidentali del continente Americano, e quantunque prevalgano le specie di questi due generi, ivi pur anco vi ha una simile successione rappresentativa di specie del bellissimo genere *Haliotis*, ossia orecchio di mare, dalla Tasmania sino allo Stretto di Behring. Questo nobile oceano è il vero reame dei Polipi che fabbricano le scogliere corallifere; essi lo colmano da tropico a tropico, ad eccezione di un'area ch'è all'oc-

cidente dei lidi dell' America centrale, e d' un' altra fra l' Australia settentrionale, e le spiagge dell' India e della China. Varie sono le specie di questi polipi coralliferi e madreporici; 22 generi di molluschi, e 10 o 12 di asterie e di echini hanno il massimo loro sviluppo in questi mari di coralli, che brulicano di vita. Le forme non possono annoverarsi; neppure quelle che sono a nostra portata: *«iri sono innumerevoli cose e grandi e piccole.»* In quelle tranquille e limpide acque, i coralli ramificanti e le madrepore si coprono di viventi creature delle più svariate forme e d' ogni colore, che vi si appendono come fiori e foglie, e vi si abbarbicano come muschi e licheni; mentre la pura sabbia del fondo splende delle forme singolari e delle tinte degli Echinodermi, od è variegata siccome un' aiuola di ranuncoli, dagli anemoni marini. In queste viventi selve, lo splendido verde si contrappone al bruno ed al rosso vivace, al giallo aurato, ed al violetto d' ogni gradazione, dal rossiccio al purissimo azzurro. Le sfarzose nullipore gialle e rosate o persichine, crescono sopra le masse già morte, e sono pur esse intralciate colle imperlate lamine delle retepore, somiglianti agli intagli di avorio più delicati; mentre accanto a loro ondeggiano i gialli e paonazzi ventagli graticolati delle gorgonie, mentre le campane bianco-lattee delle meduse, scherzano leggermente nelle chiare acque, ed i pesciolini luccicanti d' ogni vaga tinta metallica, van guizzando per ogni dove in cerca di preda. Allorquando poi cadono le ombre della notte, il mare sfavilla come la via lattea per miriadi di sfolgoranti scintille. Le meduse microscopiche ed i crostacei invisibili nel giorno, formano la bellezza della notte; e la piuma di mare vermiglia di giorno, va in giro di notte con luce verde fosforescente; tutte le parti del mare si fan luminose, e perfino quelle che sono di color fosco irraggiano i più meravigliosi scherzi di luce verde, gialla e rossa, mentre il pesce sole¹ coll' argenteo suo disco largo sei piedi, muovesi leggermente luminoso fra mezzo a quei fuochi minori.²

¹ Orthogoriscus Mula.

² Discorsi di Schleiden.

Il Nautilo e l' Harpa sono fra le più belle conchiglie tropicali; la conchiglia della perla (*meleagrina margaritifera*), una delle più celebri, abbonda nel Golfo Persico e sui lidi di Borneo e di Ceilan, e produce le perle più belle. Nel Pacifico, e specialmente nella baia di Panama, vi sono altre conchiglie che portano perle, e di qualità inferiore nel mar dei Caraibi. Alcune conchiglie sono specialissime di certi luoghi, per esempio l' *Haliotis gigantea*, che è esclusiva dei mari meridionali d' Australia e delle spiagge di Tasmania. Le coste orientali ed occidentali dell' Affrica intertropicale hanno tra loro una fauna totalmente dissimile, le sponde orientali ed occidentali dell' America tropicale hanno soltanto in comune un mollusco, e le conchiglie di entrambe differiscono dai molluschi delle isole del Pacifico e dell' Arcipelago Galapagos, di cui formasi una regione distinta. Malgrado le numerose e ben distinte provincie marine, si trovano alcuna volta le stesse specie in regioni l'una dall' altra distantissime. Poche conchiglie dell' Arcipelago Galapagos sono analoghe a quelle delle isole Filippine. La *Cyprea moneta* vive nel Mediterraneo, nei mari dell' Affrica Meridionale, dell' Isola Maurizio, delle Indie Orientali, della China, e nel Pacifico Meridionale per insino a Tahiti; e la *Santhina fragilis*, il cui animale è di un color violetto bellissimo, galleggia a fior d'acqua in ogni mare temperato e tropicale. Le forze di locomozione dei molluschi sono maggiori di quanto generalmente si crede. Alcuni emigrano nello stato di larva, essendo muniti di lobi che li rendono abili al nuoto. La larva del pettine comune (*Pecten Maximus*) può emigrare a regioni distanti; l' Argonauta ed il Nautilo spiegano le vele e nuotano sulla superficie delle acque.

§ 9. La distribuzione della vita marina delle latitudini oltretropicali australi, ci è assai men nota di quella delle latitudini corrispondenti dell' emisfero boreale, ma segue le medesime leggi, gli animali essendo generalmente rappresentativi.

Prima del memorabile viaggio di Sir James Ross ai

mari antartici, si credette che i tenebrosi e profondi abissi dell'oceano fossero interamente privi di vita animale; oggidì si ritiene che nessuna parte ve n'abbia senza abitanti. Poichè sebbene le microscopiche conchiglie silicee portate su dalla profondità di 6000 piedi nella Baja Erebo abbia provato essere esse le spoglie di piante e non di molluschi, tale scoperta ha portato alla investigazione del letto in ambedue i grandi oceani. Due specie di *Diatonis* trovate nella Baia Erebo furono pure scoperte nella melma del Pacifico settentrionale, ad una profondità di circa tre miglia, fra una grande varietà di animali a guscio siliceo, probabilmente trasportati da correnti che vengono dalle regioni corallifere, dove il limo è interamente composto di minutissime conchiglie silicee alla profondità di oltre due miglia e mezzo. Queste creature, che viventi sono invisibili all'occhio nudo, devono aver estratta la silice dall'acqua, lasciando ai polipi coralliferi la materia calcare per fabbricare le loro isole e scogliere. Quando si fecero gli scandagli attraverso l'Atlantico settentrionale per collocare la gomina del telegrafo elettrico nel 1857, il fango portato su dalla profondità di più di tre miglia, si trovò essere in gran parte formato di conchiglie calcaree microscopiche, ed appena fra di esse v'era un grano di sabbia. Il fondo del Golfo del Messico e della Corrente del Golfo, è da pertutto un ammasso di conchiglie microscopiche della struttura la più delicata, ed in uno stato di conservazione perfetta, dimostrando così che il mare a tal profondità è quieto e tranquillo. Così il fondo dell'oceano si sa adesso essere, per i scandagli fatti negli abissi del mare, la dimora di esseri viventi, come pure il vasto sepolcro di quelli morti. Nell'eseguire gli scandagli per riconoscere la natura del fondo dell'Atlantico settentrionale per deporre la gomina elettrica, il dottor Wallich naturalista della spedizione trovò alla profondità di circa un miglio e mezzo a metà strada fra il nord dell'Irlanda e la Groenlandia che il 95 per cento della materia del letto dell'oceano consiste di foraminifere viventi del genere *Globigera*. Mescolate con que-

ste vi era una immensa quantità di minutissimi corpi chiamati Coccoliti, e le une e gli altri separati ed attaccati a distanze regolari sopra dei corpi in forma di cellule, trasparenti, e scoloriti e natanti in una materia gelatinosa. Nei depositi cretacei si trovano dei corpi in qualche modo identici a questi. Due specie di vermi ossia di anellidi furono pure trovati a queste grandi profondità, una che si rinsera entro un tubo fatto colle conchiglie delle giovani Globigerine graziosamente cementate insieme; nell'altra il tubo è foderato da una sostanza dura di un bel colore giallo. Queste ultime sembra che perforino le conchiglie delle Globigerine, e se potessero bucare la guttapercha sarebbe inutile deporre le gomme telegrafiche. Ma fortunatamente quella materia non è attaccata dagli anellidi, a meno che questi non possano separare un solvente chimico: per cui è molto importante l'accertare se tali animali marini sono capaci di distruggere la più nobile opera dell'uomo. Tutti gli esseri sopra rammentati non sono solamente microscopici, ma richiedono i più forti ingrandimenti di un microscopio di primo ordine per essere veduti. Essi eziandio sono il primo fondamento delle terre che nelle perpetue vicissitudini di tutte le cose create, possono nel remoto avvenire diventare la dimora dell'uomo.¹

§ 10. La quantità di animali minutissimi che abitano l'oceano, supera ogni immaginazione. Le porzioni scolorite dell'oceano debbono generalmente le tinte che assumono a miriadi d'animalucoli. Il dottor Poeppig fa menzione di uno strato di acqua rossa presso il Capo Pilaes, lungo 24 miglia e largo 7, il quale veduto dalla cima dell'albero d'una nave appariva di color rosso scuro, ma procedendo diveniva pavonazzo splendido, e nel solco fatto dalla nave era di color roseo. L'acqua era perfettamente trasparente, pure vi si potevano discernere piccoli punti rossi moveutisi in linee spirali. Il Mare Vermiglio di California deve, fuor di dubbio, il suo colore a simil causa, e Darwin trovò acqua rossa e color di cioccolata,

¹ Vedi le Memorie nel dottor Wallich nel *Magazine of Natural History*.

acqua che per lo innanzi era stata osservata da Ulloa sulle coste del Chili, la quale copriva lo spazio di parecchie miglia quadrate, piena di animalucoli microscopici saltellanti in tutte le direzioni, e che sembravano talvolta scoppiare. Il professor Dana nella sua Memoria sulla distribuzione dei Crostacei, fa menzione, di aver viaggiato per una area estesa di « acqua sanguigna » presso le coste del Chili, la quale doveva il suo colore a miriadi di minuti crostacei, ed egli si incontrò con un altro consimile esempio nell' Atlantico tropicale.

Cotali forme minute d'esistenze organizzate, invisibili all'occhio nudo, sono distribuite estesamente per tutto l'oceano; i piccoli punti che brillano nella notte, sono talvolta sì numerosi che danno durante il giorno un color latteo al mare, ma parecchie varietà di esseri infinitesimali si sviluppano intensamente ed estesamente in ambedue gli Oceani Polari, e servono di cibo agli ordini superiori de' pesci nelle latitudini distanti dai limiti della grande vegetazione, quantunque questi stessi probabilmente vivano della pianta microscopica già menzionata, e che abbonda in tutti i mari. Nell' Oceano Artico dove il colore dell'acqua è purissimo oltremare trasparente, alcune parti (di 20 o 30 miglia quadrate, e della profondità di 1500 piedi) se ne veggono verdi e torbide per la quantità di animalucoli minutissimi. Il capitano Scoresby ha fatto il calcolo curioso che sarebbe mestieri di 80,000 persone incessantemente all'opera, dalla creazione dell'uomo sino al dì d'oggi, per contare il numero di questi corpi contenuti in due miglia di tali acque verdi. Qual sarà dunque la somma quantitativa della vita animale nelle regioni polari, dove la quarta parte del mare di Groenlandia, per 10 gradi di latitudine, consta di acqua siffatta? Questi animalucoli appartengono alla famiglia delle Meduse e di altre forme della famiglia dei zoofiti. Alcune specie di Meduse sono grandissime, galleggiano come ammassi di gelatina, e sebbene sembrano portate a caso dalle onde, ogni specie ha la sua località definita, ed i suoi peculiari organi di locomozione. Una specie ne giunge nella

primavera dai mari della Groenlandia ai lidi d'Olanda, e Humboldt ne incontrò nell'Atlantico una moltitudine immensa che emigrava con rapida corsa. Ma sembrerebbe che la Corrente del Golfo sia la regione favorita per miriadi di Meduse. Il comandante Maury narra che un bastimento americano ne incontrò un branco presso alle spiagge della Florida, che avevano la forma di ghiande, e coprivano il mare fittamente in una superficie sì vasta, che vi si navigò tra mezzo per cinque o sei giorni. Nel ritornare dall'Inghilterra il bastimento nuovamente s'imbattè collo stesso branco presso le isole occidentali, e vi vollero tre o quattro giorni per traversarlo. Tali Meduse se ne andavano ai mari freddi, per fornire nutrimento alle balene ed ai grandi cetacei.

L'immensa quantità della vita animale supplisce alla vegetazione così scarsa nell'oceano in paragone di quella che veste la terra, e che forse sarebbe insufficiente ai bisogni della creazione marina, se al difetto non sopperisse la sovrabbondante vegetazione terrestre e gl'insetti apportati al mare dai fiumi. I pesci, i quali si nutrono di piante marine, debbono essere in minore proporzione relativamente a quelli che si nutrono di carne, più di quello che gli animali erbivori terrestri lo sieno riguardo ai carnivori. Certamente i pesci sono voracissimi; nessun di essi è senza nemico; essi predano e son predati, e ve n'hanno che divorano persino il corallo vivo, per duro che sia il suo intonaco, e neanche lo scudo che hanno i molluschi o i crostacei basta a proteggerli. Qualunque sia la proporzione che esiste tra i pesci carnivori ed i pesci erbivori, la quantità d'ambidue le sorta dev'essere enorme, poichè, senza contar gl'infusorii, le grandi foreste di fucoidi e di alghe sono dovunque un ammasso di forme infinitamente svariate di creature parassite, o che ivi si cibano, o vi cercano asilo, o preda.

§ 11. I mari polari sono dimora delle più enormi e più minime creature abitatrici del profondo dell'acqua. Ivi è la dimora dei mammiferi marini, le più grandi tra le creature viventi, e che (siccome indica il loro nome) allattano

i figli. Mentre i pesci respirano per mezzo delle branchie, le quali separano l'aria disciolta nell'acqua, i mammiferi marini sono muniti di polmoni, e respirano come i quadrupedi terrestri, e trovansi costretti a venire di tratto in tratto alla superficie dell'acqua per inspirar l'aria. Essi formano due famiglie distinte, le Foche, e i Cetacei.¹

Sette specie della famiglia delle Foche abitano negli oceani Artico ed Atlantico settentrionale, ma la Foca della Groenlandia, la Foca barbata o grande, e la Foca leporina, trovansi anche nelle alte latitudini del Pacifico settentrionale. La Foca oceanica non abita che il Mar Bianco ed il Mare della Novaia Zemlia; e sulla costa di Terranuova si trova la Foca sagura. Le Foche vivono esclusivamente di pesce, e di rado trovansi a molta distanza dalla terra o dalle isole di ghiaccio. I luoghi loro favoriti sono gli oceani polari e le isole deserte delle alte latitudini, dove questi animali pongonsi a centinaia a soleggiare sulle spiagge calde, durante il corto estate di quelle inospitali regioni, e divengono agevol preda dell'uomo, che in molti luoghi ne ha quasi estirpata la razza. Se ne uccide annualmente un milione solamente nell'Atlantico settentrionale. La Foca comune della Groenlandia è lunga 6 o 7 piedi; ha il muso somigliante ad un cane, ha l'occhio grande ed intelligente, riesce facile a domarsi, e nelle isole Orkney diviene talmente domestica che segue il padrone e l'aiuta alla pesca. Questa Foca emigra in frotte due volte all'anno, e poi ritorna un'altra volta al suo primo covile; viene alle spiagge dell'Europa settentrionale ed alle Isole Britanniche nel tempo delle sue peregrinazioni, ma tuttavia la si può riguardare come abitatrice costante dei lidi nordici.

¹ I mammiferi marini costano di due grandi famiglie, le Foche ed i Cetacei. Le Foche si compongono delle foche propriamente dette, senza orecchie esterne, abitanti dei mari nordici, delle Otarie o foche orecchiate, che per lo più si limitano alle latitudini antartiche, e dell'anomalo Trichecus. I cetacei si suddividono in Manati e in Dugong, che sono erbivori e vivono fra i tropici; tutti gli altri sono carnivori, come i delfini o porci di mare, il Cascialotto o Balena spermaeeti, e le Balenidee, alle quali appartengono la balena di Groenlandia, i Rorquali, ec. Egli è senza dubbio contrario a tutte le regole zoologiche il collocare i mammiferi fra i pesci; ma lo scopo di questo capitolo è piuttosto di dare qualche idea degli abitanti dell'oceano, anzichè di seguire le loro affinità scientifiche.

Il Walrus, creatura di aspetto arcigno, con zanne piegate in giù lunghe due piedi, ed il naso coperto di forti setole trasparenti, ha il corpo come una Foca, lungo 20 piedi, vestito di peli corti, gialli o bigi. Egli dorme sul ghiaccio galleggiante, si nutre di piante e d'animali di mare, ed abita principalmente i mari artici; tuttavia incontrasi allo Stretto di Behring e sui lidi dell' Isola Maddalena e rarissimamente nel Golfo di San Lorenzo. Grandi schiere di foche giungono alle coste del Labrador, sui campi di ghiaccio trasportati dalle correnti dello Stretto di Davis, ed ivi divengono preda de' pescatori che stanno al guato dell' arrivo annuale di questi « *prati di mare*. » Si computa che nell' emisfero boreale se ne uccidano annualmente più di un milione.

Il leone di mare, o *Phoca jubata* frequenta le coste del Pacifico e delle sue isole, sino al 63° 30' di latitudine boreale, e talora si vede alle Isole dei Ladroni nel parallelo del 15° 3'; ma uno dei principali ricoveri loro è l' Isola di San Giorgio, una delle isole del gruppo Pribyloa nel 51° di latitudine boreale.

Le foche abbondano nei mari antartici e nelle alte latitudini meridionali. Sir James Ross trovò nei mari antartici alcune isole coperte di elefanti marini (*Phoca elephantina*). La specie pelosa (*Arctocephalus ursinus*) era altresì numerosissima, principalmente intorno alle Isole Falkland. Una volta frequentava in numero grandissimo le coste meridionali dell' Australia, ma questa specie insieme con tre altre è diventata scarsa per la strage fattane senza distinzione dei vecchi e dei giovani animali.

Tre sono i generi dei Cetacei marini: delfini o porci di mare,¹ balene spermaceti o Fiseteri, che si cibano di pesci e sono munite di lunghe mascelle con numerosi denti nelle inferiori, e balene propriamente dette, alle quali mancano i denti, ma che hanno delle ossa infisse

¹ Salvo due eccezioni rilevanti, tutti i Cetacei carnivori abitano l'oceano. Le eccezioni sono, il *Delphinus Inca* del fiume delle Amazzoni superiore e de' suoi affluenti, ed il *Delphinus Gangeticus* del Gange. Il Delfino che vedesi nei fiumi all' interno dell' Africa è probabilmente un Lomantino o Manato.

nella mascella superiore, i cui filamenti alle loro estremità agiscono come una specie di rete per pigliare gli animali marini minuti, di cui precipuamente si cibano. I Cetacei respirano per mezzo di un'apertura nel centro della testa, chiamata nelle balene il soffiatore, la quale corrisponde al naso dei quadrupedi terrestri, e serve anche per espellere in guisa di getti, l'acqua presa nella bocca insieme col nutrimento, e questi soffiatori nella famiglia delle balene variano d'altezza e di forma secondo le specie.

Il più bello e più singolare animale della tribù dei delfini è il Narvalo o Liocorno marino (*Monodon monoceros*). Egli ha una zanna di bell'avorio attortigliata con una scannellatura spirale, e lunga 8 o 10 piedi, sporgente fuori della testa; non vi è comunemente che una zanna sola, ma esistono sempre i rudimenti di un'altra, e talvolta ambedue crescono ad una eguale lunghezza. I vecchi liocorni di mare sono bianchi con macchie nerastre, i giovani hanno un colore uniformemente scuro. Questa creatura singolare, lunga circa 16 piedi, nuota con una celerità immensa. Il dottore Scoresby ne ha visti, tutti in una volta, 15 o 20, che divertivansi intorno alla sua nave nei mari artici, incrociando le loro lunghe zanne in tutte le direzioni, come se giocassero di scherma. Vivono fra i campi di ghiaccio tra i paralleli 70° e 80° nello Stretto di Davis, nella Baia di Disco e nei piccoli golfi e seni della Groenlandia. Alcuni errando verso il sud giungono sino in Iscozia e nelle spiagge settentrionali dell'Europa, ma rarissimamente.

La Beluga o il Delfino bianco, che mangiasi dagl'Irlandesi, è lunga 18 piedi, ed abita le alte latitudini delle regioni artiche. Abbonda nella Baia di Hudson, nello Stretto di Davis ed in alcune parti delle coste settentrionali dell'Asia e dell'America, dove frequenta le imboccature de' fiumi, e risale il San Lorenzo ed il Firth del Forth sino al punto dove arriva la marea. Il Delfino bianco è migratore e ritorna dall'Atlantico settentrionale alla Groenlandia in sul finire di novembre. Si vede il

porco di mare (*Delphinus Phocaena*) sbuffar l'acqua e andare a capitomboli sulla superficie di tutti i mari dell'Europa. Abbonda specialmente nelle coste dell'Irlanda, e va in ischiere sterminate cercando le aringhe e gli sgombri, e risale anche i fiumi in caccia dei salmoni. Il Grampo (*Delphinus Orca*) ha una analogia strettissima coll'Amazzatore, pesce così chiamato dai pescatori di balene dei mari australi; è fiero e feroce, va in branchi numerosissimi, di sovente è lungo 20 piedi, fa preda dei pesci grandi, ed attacca perfino la balena. I suoi covili prediletti sono i mari artici intorno allo Spitzberg nello Stretto di Davis e sul lido occidentale della Groenlandia, ma spesso giunge a frotte sulle spiagge e nei bracci di mare della Scozia e dell'Irlanda. I Delfini neri (*D. Globiceps*) sono stati veduti a centinaia dare in secco nelle baie delle isole Feroe, delle Orcadi e delle Shetland. Sembra che questo pesce sia lo stesso o molto affine a quei pesci neri incontrati in numero immenso nei mari antartici da Sir James Ross. Il *Delphinus Peronii*, chiamato Delfino bianco dai balenieri dei mari australi, è una specie elegantissima e rara di delfino, che abita per lo più le alte latitudini australi, ma che è stata veduta presso l'equatore nel Pacifico. Ha incirca sei piedi di lunghezza, la parte posteriore della testa, la schiena e le natatoie caudali sono nere, ed il resto è di un bianco purissimo. I delfini nuotano con eccessiva velocità, qualità dovuta alla simmetria della loro forma ed alla larghezza della coda, collocata orizzontalmente.

La Balena spermaceti, Cascialotto o Fisetere, appartenente alla famiglia dei soffiatori predaci, è uno degli abitanti più formidabili delle acque profonde. La media sua mole è di 60 piedi di lunghezza e 40 di circonferenza, la testa è lunga un terzo del corpo, e la fronte è eccessivamente grossa e ottusa, con una gola larga abbastanza da inghiottire un uomo. Le zampe per nuotare o le natatoie pettorali sono proporzionalmente corte, e trovansi ad una piccola distanza dietro la testa, e la coda in forma di un triangolo, lunga 6 o 7 piedi e larga so-

vente 20, con una tacca tra le natatoie caudali, è l'organo principale di locomozione ed anche di difesa. Ha sulla schiena una gibbosità formata dal grasso, il suo colore è scuro, e la pelle assai liscia. Queste Balene spermaceti hanno due aperture nasali, o soffiatoi in cima della testa, a traverso delle quali, ogni volta che respirano, mandano fuori una successione di getti somiglianti a fumo, a intervalli di 15 o 20 minuti; quindi sollevano in aria le loro code, e si precipitano colla testa nelle vaste profondità, dove rimangono per un tempo considerevole, e quindi ritornano a fior d'acqua per respirare. Il getto o zampillo è alto da 6 ad 8 piedi, e consiste di acqua mischiata coll'aria respirata dai polmoni. In tutte le parti del corpo di questa balena si trova l'olio di spermaceti, ma quest'ultimo si raccoglie principalmente in un serbatoio immenso ch'è nella testa, resa per questa causa galleggiante assai, e dentro il corpo trovasi alcune volte l'ambra grigia, che si crede prodotta da una malattia. È una secrezione intestinale, spesso avente per nucleo il rostro di una seppia. Questi mostri così enormi, talvolta lunghi 75 piedi, vanno a frotte di 500 o 600, che i pescatori delle balene chiamano scuole. Le femmine coi loro piccoli, e due o tre vecchi maschi, formano generalmente una torma: i maschi giovani ne fanno un'altra, mentre i maschi vecchi vanno solinghi a predare e cibarsi. Le Balene spermaceti nuotano con molta grazia, con moto equabile e colla parte superiore della testa sovracqua, ma quando una truppa d'esse scherza sulla superficie dell'acqua, alcune di queste goffe e gigantesche creature slanciansi per aria, coll'agilità del salmone a parecchi piedi d'altezza, poi ricadono pesantemente con una scossa ed un tonfo simile a quello di un cannone, spingendo in su l'acqua, in alte colonne biancheggianti di spuma. La pesca della Balena spermaceti è piena di pericoli; non solamente l'animale ferito, ma i suoi compagni che gli vengono in aiuto, combattono disperatamente, e con un colpo delle loro code tremende ammazzano i pescatori e

li balzano in aria, o con un morso dividono in due un battello. Nel 1820 una Balena spermaceti fece naufragare nel Pacifico l'*Essex*, bastimento americano di pescatori balenieri; da prima diè alla nave un colpo così potente, che ruppe e staccò una parte della carena, poi ritraendosi a qualche distanza, si slanciò un'altra volta furiosamente, e colla sua enorme testa sfracellò una porzione del tavolato, e la ciurma ebbe appena tempo di salvarsi nel battello, allorchè il bastimento fu pieno di acqua. Sovente queste balene se hanno sospetti di pericolo, giacciono nascoste orecchiando. Non vi è parte acqueea del globo, che sia libera dalle loro visite, e quantunque siano principalmente abitanti delle latitudini australi, tuttavia se ne trovano alle Isole Aleutiche nel Pacifico, nell'Atlantico settentrionale, nella Baia di Baffin, nello Stretto di Davis, nell'imboccatura del Forth ed in quella del Tamigi; ne sono state prese perfino nel Mediterraneo e nell'Adriatico, e si alimentano di seppie ec., nelle parti più profonde dei mari caldi, e fra i tropici e nelle loro vicinanze.

La famiglia delle *balenidæ* si compone della comune balena della Groenlandia (*Balena Mysticetus*) e dei Rorquali (*Balenopteræ*). Questi colossali abitatori dei mari glaciali si cibano di meduse e di altri piccoli animali marini, che afferrano mediante gli apparecchi mobili ed i filamenti che hanno nella loro mascella superiore. La balena della Groenlandia è lunga da 65 a 70 piedi, ma è talmente perseguitata, che probabilmente non vive mai abbastanza per arrivare a grandezza compita. La sua testa è larga assai, ma l'apertura della gola è talmente angusta, che non può inghiottire che animali piccoli. Non ha la natatoia dorsale, le zampe per nuotare sono lunghe circa nove piedi, e la coda piatta è in forma di mezza luna e frastagliata nel mezzo. Ha due narici soffiatrici, dalle quali schizza per aria dei getti alti parecchi metri e somiglianti a sbuffi di fumo. Resta alla superficie soltanto due o tre minuti per respirare, e poscia va sotto l'acqua per cinque o sei. La schiena e la coda sono di

un nero di velluto, ed in alcune parti gradatamente cangiante in color bigio; il rimanente è bianco, e ve ne ha di quelle che sono pezzate.

La vera Balena nuota lentamente ed è timida, e vi è sovente molta crudeltà nel modo di prenderla a cagione del grande affetto che essa ha pei suoi piccoli nati; di fatto l'abitudine di ammazzare il figlio come mezzo per prendere la madre è stata dannosa alle pescagioni in ambedue gli emisferi. Tempo fa la vera Balena abbondava per ogni dove dentro il circolo Artico, e nell'Atlantico se ne facea una pesca assai utile; ma oggidì se ne vede ben di rado nei mari dello Spitzberg e della Groenlandia. È scarsa nella Baia di Hudson e nello Stretto di Davis, e soltanto a settentrione dello Stretto di Lancaster se ne trova in buon numero, ma ivi puranco fra pochi anni la pesca sarà esaurita. Il numero dei bastimenti balenieri è andato scemando annualmente, ed è evidente che fra non molto finirà tale industria. Le navi che andavano in cerca di sir John Franklin scoprivano un ampio tratto adatto alla pesca delle balene dentro lo Stretto di Behring, ma siccome in tal luogo pure la balena è perseguitata nella stessa rovinosa maniera dai balenieri degli Stati Uniti, così anche colà cesserà bentosto di esservi una pesca vantaggiosa.

La balena trovata in così sterminate legioni nelle basse acque sulle spiagge del Pacifico e nell'Oceano Antartico da Sir James Ross, dev'essere di una specie differente dalla balena di Groenlandia, alla quale le acque tropicali sarebbero come un mar di fuoco, poichè non può sopportar l'acqua calda, nè mai vi entra.

Vi sono alcune balene peculiari al Pacifico settentrionale. Gli abitanti delle Isole Aleutiche ne contano quattro specie.

I Rorquali (*Balenopteræ*) sono pure dello stesso gruppo, ma differiscono dalla vera balena per la forma loro più allungata. Il rorqualo grande, o *Rorqualus Borealis*, lungo da 80 a 100 piedi, è il maggiore fra gli animali marini. Incontrasi principalmente lungo l'orlo

del ghiaccio nei mari intorno all' Isola di Jan Mayen, tra le Isole Bear e Cherry, presso la Novaia Zemlia e lo Spitzberg, ed infatti tra i paralleli boreali di 70° e 76°, e nelle stagioni meno crude arriva sino a 80°; nondimeno il rorqualo viaggia alle latitudini basse in caccia d' aringhe e d' altri pesci, e talvolta è arrivato anche presso o dentro l'imboccatura del Forth. La balena è stata presa nelle coste della Norvegia sino dall' anno 890, e probabilmente anche molto prima. I primi navigatori nordici non furono colà attirati dalla balena come oggetto di commercio, ma casualmente vi s'imbatterono nell' andare in cerca di un passaggio che pel nord-ovest guidasse al Pacifico. Il rorqualo minore abita nell' estate le baie rocciose della Groenlandia, e trovasi sulle coste dell' Islanda, della Norvegia, delle Ebridi, e lungo le spiagge della Scozia. Il numero di balene di ogni specie che tratto tratto visitano il Firth del Forth è assai ragguardevole: l' autrice ne vide frequentemente parecchie che soffiavano nel medesimo tempo, mentre che torme di aringhe venivano verso tale estuario. Vi può essere un' altra cagione per cotali visite. Allorchè una balena trovasi tormentata da uno smodato numero di animali parassiti, specialmente di ostriche, le quali si attaccano alla sua pelle, allora si rotola e si voltola nell' acqua poco salsa delle foci dei fiumi, poichè l' acqua dolce uccide quegli animali. I fondi dei bastimenti ingombrati nella stessa guisa dai parassiti marini, se ne dispogliano in pari modo.

La balena gibbosa, che è un rorqualo lungo da 30 a 40 piedi, s' incontra nelle regioni intertropicali e meridionali del Pacifico e dell' Atlantico; è di rado molestata dai pescatori balenieri, ed è pericolosissima per i battelli, a cagione della sua abitudine di saltare ed alzarsi improvvisamente a fior d' acqua.

La famiglia delle balene non ha i sensi molto acuti; solamente la balena comune di Groenlandia ha l' olfatto più acuto delle altre, e sebbene la balena spermaceti s' accorga immediatamente a grandissima distanza se una

compagna fu còlta dal rampone, tuttavia non ode bene i suoni ad aria aperta, nè alcuna di esse par che abbia voce.¹

I Manati e i Dugonghi formano una piccolissima tribù nella famiglia de' cetacei; sono erbivori e tropicali. Il Lamantino, ch'è una specie di Manato, abita alcuni fiumi dell' Affrica occidentale ch'egli risale sino a distanza considerevole dal mare, ed un'altra specie abita nel fiume delle Amazzoni e nell' Orinoco, dove è conosciuta sotto il nome di vacca di mare; il suo corpo è rotondo e giunge qualche volta alla lunghezza di 12 o 15 piedi; questo animale pascola a branchi sull'erba che si trova in fondo ai fiumi.

Il Dugongo abita l' Arcipelago orientale e le basse acque dell' Oceano Indiano, dove cibasi di piante marine; egli è animale marino più del Lamantino, poichè non si vede quasi mai in acqua dolce, ed è così docile che si lascia toccare. Quando la femmina allatta i suoi figli, si asside e si drizza: e da ciò è forse derivata la favola delle sirene. Questo animale, come il Lamantino, arriva a sacrificare la propria vita per salvare i suoi figli, e perciò è tenuto fra i Malesi come modello di affezione materna.

Si conosce pochissimo l'animale chiamato *Manatus septentrionalis*: esso frequentava un tempo i mari artici dell'Asia settentrionale, e forse non appartiene ai Cetacei erbivori: si suppone che oggi sia estinto.

¹ Scoresby, *Arctic Voyages*.

CAPITOLO XXXII.

DISTRIBUZIONE DEI RETTILI.

§ 1. Distribuzione parziale dei rettili sopra il globo; la loro distribuzione è poco influenzata dall'uomo. — § 2. Classificazione dei rettili. — § 3. Batraciani o rane; loro caratteristiche ed abitudini. — § 4. Ofidiani o serpenti; prevalenza di questa classe nelle regioni intertropicali; tre gruppi di serpenti velenosi; sei generi di serpenti innocui; serpi d'acqua dolce; *Boa constrictor*; pitoni, serpenti di mare. — § 5. Sauriani o famiglia delle lucertole: coccodrilli, alligatori, lucertole; dragoni o lucertole alate; camaleonti; anolis; scincidi; sauriani che si intanano; lucertole marine. — § 6. Emidi o tartaraghe e testuggini; loro caratteri, testuggini terrestri, testuggini di acqua dolce; testuggine a becco di falco o testuggine che fornisce la tartaruga; testuggini che forniscono olio; testuggine della Lira. — § 7. Differenza di specie nei rettili dell'Antico e del Nuovo Mondo; totale loro assenza da alcune isole.

§ 1. I Rettili, più di qualsiasi altra classe fra gli animali, fanno palese quanto sia parziale la distribuzione degli esseri animati, perchè, essendo essi incapaci di viaggiare a grandi distanze, son rimasti nei luoghi dove da principio furono stanziati, e siccome abitano deserti, foreste e terreni incolti, l'uomo non li ha molestati, avendo egli solamente distrutto alcuni individui, senza diminuire il numero delle specie, il quale però è piccolo in paragone di quello che fu nei periodi geologici secondari.¹ Fra i mammiferi pochi cadono in uno stato di torpore durante il verno, come sarebbero l'orso, la marmotta, il ghiro ecc. Il loro grasso sopperisce il carbonio consumato dall'ossigene durante la loro respirazione debole ed impercettibile, ed è già finito allorquando ritorna la stagione calda, che li risveglia dalla loro letargia magri ed estenuati. Ma i rettili, essendo animali a sangue freddo, si seppelliscono nella terra, e s'intorpidiscono durante l'inverno nei climi freddi e nei temperati. Nei paesi caldi, cadono in uno stato di torpore durante la stagione asciutta; così non hanno bisogno di emigrare nè per causa della temperatura nè per mancanza di sussistenza, e quei

¹ Il numero totale dello specie di rettili a noi note è di circa 700.

pochi i quali emigrano in cerca di cibo, tornano sempre ai loro antichi covili. Siccome il sangue dei rettili, per la specialità della loro circolazione, riceve solamente una piccola parte dell'ossigene che essi inspirano, esso genera in loro poco calore e poca forza; conseguentemente per lo più sono lenti nei loro movimenti, i quali, tuttavia, sono più svariati che nei mammiferi; ma siccome alcuni rettili, per esempio le testuggini e le lucertole, hanno il respiro più frequente che gli altri, vi hanno per conseguenza differenze grandi nella loro energia e sensibilità.

§ 2. L'ordine dei Rettili è diviso dai naturalisti in quattro classi, principiando in ordine ascendente: 1° Batraciani che comprendono le rane, i rospi e le salamandre; 2° Ofidiani o serpenti; 3° Sauri che comprendono le lucertole, i camaleonti e i coccodrilli; 4° Cheloniani o testuggini, e tartarughe. Tranne pochissime eccezioni tutti i rettili sono ovipari, ossia producono i loro figli dalle uova; partecipano di ambedue le forme, terrestre ed acquatica, e molti sono anfibi; tutti aumentano in numero accostandosi all'equatore, e pochi resistono ai climi freddi, ma resistono meglio ad un inverno freddo, che ad una estate fresca. Le rane e le salamandre sono state vedute sulle sponde del fiume Mackenzie nell'America Settentrionale, dove la media temperatura è tra il 7° e l'8° di Fahrenheit, e il termometro nell'inverno cala perfino a 90° sotto il punto di congelazione. La *Rana temporaria* abita i declivi de' monti sino all'altezza della linea delle nevi perpetue; la *Rana alpina* sino a 4500 piedi, e l'*Anguis fragilis* vive sui Pirenei ad un'altezza di 7700 piedi. Per quanto si conosce, l'estremo limite meridionale dei rettili è nel 50° di lat. aust., dove fu trovata una rana sulle sponde del fiume Santa Cruz.

Il numero delle specie dei rettili nella zona torrida è almeno il doppio di quello della zona temperata; l'Australia ne possiede meno dell'Europa, e fra tutti i punti del mondo antico, Giava è forse il più ricco d'animali di quest'ordine. L'America possiede più della metà di

tutte le specie a noi note, trovandosene il massimo numero nel Brasile, ma ognuna di esse è speciale al Nuovo Continente soltanto.

§ 3. I Batraciani ¹ s'accostano assai alla natura dei pesci, e formano un anello tra gli animali terrestri ed acquatici. Nello stato loro imperfetto di girini hanno la coda e non le zampe, ma giunti allo stato adulto, generalmente acquistano le zampe e perdono la coda. In quel primo stadio i girini sono acquatici e respirano per mezzo di branchie, come i pesci; ma giunti allo stato adulto acquistano i polmoni, e respirano come i quadrupedi, quantunque alcuni dei generi ritengano sempre le loro branchie e la loro coda, ed altri restino sempre senza zampe. Questi animali sono dotati della facoltà di ritardare o di accelerare la loro respirazione senza che si arresti la circolazione del sangue; laonde, sino ad un certo grado sono capaci di resistere al caldo ed al freddo: facoltà che è molto notevole nella salamandra, la quale fa parte di questa classe, tanto svariata nella sua apparenza come nella sua natura. Alcuni, come i rospi e le rane, s'imbevono di una quantità di acqua, che si evapora a traverso i pori della loro pelle, e in tal guisa mantengono alla temperatura del fluido entro cui vivono.

Il gruppo dei rospi e delle rane si compone di quattro generi che hanno quattro zampe, ma sono sprovviste di coda; tali sono le rane, le raganelle o rane degli alberi, i rospi e le pipe. Le rane sono anfibiae, non portano unghie sulle dita, e le loro gambe posteriori sono più lunghe delle anteriori: inoltre sono palmipedi, perciò meglio accomodate al salto ed al nuoto, che fanno per mezzo di slanci. Ve ne sono circa 50 specie, talchè sono numerose e svariata più di qualunque altro genere di rettili. Tutte le specie di raganelle o rane degli alberi sono di

¹ I Batraciani si dividono nelle seguenti famiglie:

Ranidae o Rane	81 specie
Salamandrae o Tritoni	26
Amphiumidae o Menopome, Sirene	2
Proteidae o Protei e Axalotti	6
Cæciliadae o Cecilie	5

tinte vivaci e splendidissime; sovente diversi colori si veggono nello stesso animale. Abitano per lo più sugli alberi, e le punte delle dita dei loro piedi sono munite di certi piccoli cuscini che formano una tromba assorbente, mediante la quale fanno una specie di vuoto, e così per la pressione dell'atmosfera si attaccano fermamente al lato inferiore della foglia la più liscia, precisamente per quello stesso principio che fa camminare le mosche sul soffitto di una camera. Il rospo è il più brutto fra i Batraciani; molti sono orrendi, avendo il corpo gonfio, la pelle coperta di escrescenze come porri, e le dita ottuse. Di rado vanno entro l'acqua, ma cercano i luoghi umidici e paludosi, e solamente strascinansi, mentre invece le rane e le raganelle saltano. Il loro numero è minore assai di quello degli altri due generi, e se ne conoscono circa 30 specie. Le pipe sono anch'esse rospi, e la loro forma fa anche più ribrezzo di quella del rospo. Si distinguono dai loro congeneri perchè non sono munite di una lingua estendibile. Tutti questi rettili producono coi polmoni un rumore che è assai svariato; gracidano in concerto, seguendo un conduttore, e quando egli si stanca, un altro prende il suo posto. La rane di una specie dell'America Settentrionale gracidano in frotta; una comincia, un'altra risponde, una terza replica, tantochè il frastuono si fa sentire ad una gran distanza; poi vi è una pausa, e dopo poco il gracidare si rinnova. Darwin fa menzione di una piccola raganella cantatrice di Rio Janeiro, che gracida con una specie di armonia di note differenti.

In quasi tutte le parti della terra trovansi i rospi e le rane, quantunque vengano distribuiti inegualmente e assai parzialmente. L'America ne ha più di tutti gli altri paesi in complesso, e l'Europa ne ha meno. Sei specie di rane, una di raganelle e due di rospi appartengono all'Europa: e tutte queste, tranne quattro di rane, trovansi eziandio nell'Asia e nell'Africa. La Rana temporaria abita all'altezza di 7700 piedi sui Pirenei, e presso il limite delle nevi sulle Alpi.

La legge della circoscritta distribuzione è molto evidentemente segnata nell'Asia; fra dieci specie di rane particolari a quella parte del mondo, tre solamente trovansi nel continente, due si limitano al Giappone: e delle cinque appartenenti a Giava, una è comune con Amboina. Le otto specie di raganelle sono anche più circoscritte nella loro localizzazione; cinque trovansi unicamente in Giava ed una nel Giappone, e la *Hyla viridis* abita nell'Asia Minore. Nove specie di rospi sono particolari all'Asia.

Nessuna specie di questa famiglia esiste nell'Arcipelago Galapagos, nè in qualsivoglia delle isole innumerevoli dell'Oceania; pochissime ve ne sono nell'Australia, e tutte sono speciali di quel paese. Nell'Africa vi sono otto specie di rane, due o tre di raganelle e due di rospi. Una delle due specie di pipe, orrenda a vedere più di qualsiasi rospo, è comunissima al Capo di Buona Speranza.

La grand'estensione di paludi, fiumi e foreste, insieme col calore del clima, fa sì che l'America sia la vera dimora dei rettili di questa famiglia, e che colà crescano ad una mole maggiore che altrove: 23 specie di rane, 27 specie di raganelle e 21 di rospi, sono indigene in quel continente, di cui non una sola è identica con quelle del Continente Antico, e moltissime specie dell'America Meridionale sono differenti da quelle della parte settentrionale di quel continente. Tutti questi rettili hanno dimore limitate e fisse, e sovente di estensione ben circoscritta. La pipa, o rospo del Surinam, è la più orrida per aspetto della famiglia; il *Bufo aqua* del Brasile, lungo 10 o 12 pollici, e la *Rana pipiens* della Carolina, sono le specie più grandi.

La seconda divisione di questa famiglia di rettili ha coda e zampe, come le salamandre, che somigliano assai alle lucertole nella loro forma generale, avendo una lunga coda, o schiacciata o rotonda, e quattro zampe. Alcune sono terrestri, altre acquatiche; le prime sono note come salamandre, le altre come tritoni. Ambidue i generi trovansi in Europa, ma le specie sono ben più numerose in

America. I generi anfibi Amphiuma, Menopoma e Sirena, che possiedono e polmoni e branchie sono americani: le sirene sono speciali alle paludi e risaie della Carolina, e l'Axolotl trovasi soltanto nel gran lago di Messico. Il *Proteus anguinus* di color carnicino chiaro, ha quattro piccole zampe ed una coda piatta, e finora non si è incontrato che nelle oscure caverne sotterranee della Carniola.

Il quinto gruppo di quest'ordine dei Batraciani consta delle Cecilie, di cui vi sono soltanto otto specie, tutte abitanti dei paesi caldi dell'Asia, dell'Africa e dell'America. Hanno il corpo cilindrico, sono sprovviste di zampe e si muovono esattamente come i serpenti; talchè sembra che formino l'anello tra questi rettili e la classe dei Batraciani.

§ 4. I serpenti si trovano in tutte le contrade calde e temperate, ma abbondano più nelle regioni intertropicali. Sono numerosissimi nelle Isole dell'Arcipelago Indiano, e nelle isole del Pacifico son pochi. Giava ne contiene 56 specie, ch'è il maggior numero comparativamente a qualsiasi altro paese di pari estensione, mentre che in Borneo non ne fu mai trovato neppure uno. I serpenti del Giappone sono speciali a questo gruppo d'isole. Dappertutto esistono serpi innocue; ve ne sono eziandio di specie velenose, ma sono in numero minore e quanto alle specie e quanto agl'individui. Di 265 specie di serpenti, solamente 58 sono velenosi, cioè circa una per ogni cinque; tuttavia la proporzione non è dappertutto eguale. Nelle aperte e sterili contrade la proporzione dei serpi velenosi è maggiore che nei paesi coperti di vegetazione. Così nell'Australia, di dieci specie, sette sono venefiche, e nell'Africa, fra due o tre individui se ne trova sempre uno nocivo. Generalmente però, il numero degli individui innocui è 20 volte maggiore di quello dei velenosi.¹

¹ Specie conosciute di serpenti:

Innocui, 207 specie	
Che s' intanano	7
Vermiformi	18

I tre gruppi dei serpenti velenosi sono i Colubriformi o serpi che hanno la forma delle biscie, i Trigonocefali o serpenti a testa triangolare, ed i Serpenti Marini.

I colubriformi si dividono in tre generi: gli Elapi che sono sottili quanto una cordicella, con testa piccola e colori splendidi. Ve ne ha quattro specie nell' America Meridionale, di cui due si confinano alla Guiana, una al Surinam, mentre l'altra trovasi per ogni dove dal Brasile alla Carolina. Ve n' ha una specie sola nell' Affrica, tre sono nell' Australia, ed il rimanente abita distretti circoscritti nell' Asia tropicale, particolarmente in Sumatra e Giava, ed un intero genere rinviasi soltanto nell' India e nelle isole di Ceilan e di Giava. I serpenti a cappuccio, o Cobra capello, sono i più noti di questa famiglia, particolarmente il serpente a occhiali o danzante dei giocolieri indiani, che è comune da per tutto dal Malabar sino a Sumatra, e due altre specie che trovansi solamente in Sumatra ed in Giava. Le tre o quattro specie africane s' incontrano per lo più al Capo di Buona Speranza e sulla Costa d' Oro, e la più celebre è quella generalmente conosciuta col nome di aspide egiziano che è stata ammansita dai giocolieri nei tempi antichi e moderni, e che sovente è figurata sui monumenti dell' Egitto. Trae in parte la sua rinomanza dall' essere stato l' istrumento supposto della morte di Cleopatra. Due specie di questa famiglia abitano nell' Australia, e una di esse ha il cappuccio, somigliante a quello dell' India, ma di diversa specie.

Il secondo gruppo velenoso si compone dei Trigonocefali, de' Crotali e delle Vipere. I primi hanno spaventevole aspetto: una gran testa allargata alla base come

Terrestri.	92
Serpenti degli alberi.	42
Serpenti di acqua dolce.	33
Boaformi.	15

Velenosi, 58 specie.

Colubriformi.	24
Serpenti di mare.	7
Trigonocefali.	27

un cuore, con ampia bocca e coi denti teliferi adunchi, fortemente sviluppati. Essi stanno in agguato aspettando tranquillamente la loro preda sino a che arrivi ove possano giungerla: quindi vi si lanciano sopra, ed in un istante infliggono la fatal ferita. La vipera gialla delle Isole francesi dell'India Occidentale, o *Trigonocephalus lanceolatus*, è fra i serpi più pericolosi che esistano. Una specie trovasi per tutto il Continente Antico dal Ceilan sino alle Isole Filippine: una è indigena di Sumatra, Timor e Celebe, e due specie si restringono alla sola Giava. Ceilan, Sumatra, il Giappone e la Tartaria posseggono una specie di questi serpenti propria a ciascuna di loro.

I Crotali, o serpenti a sonaglio, appartengono tutti all'America; due ai distretti caldi degli Stati Uniti, e due alle parti intertropicali dell'America Meridionale. Però uno di questi ultimi, invece di sonaglio, porta all'estremità della coda una durezza cornea, e cresce qualche volta alla lunghezza di 10 piedi, ed è, insieme col Trigonocefalo, il più lungo fra i serpi velenosi.

Le vipere sono diffuse verso settentrione più di ogni altra serpe della tribù nociva; due sono asiatiche, quantunque una di esse sia comune anche all'Africa, che possiede pure quattro specie sue proprie. Nell'Europa i serpenti velenosi sono soltanto tre specie di vipere, di cui una è diffusa eziandio nelle parti confinanti dell'Asia e dell'Africa. La vipera comune abita tutta l'Europa centrale e l'Asia temperata, sino al Lago Baikal, nei Monti Altai; trovasi anche in Inghilterra, in Svezia e nella Francia settentrionale, ma non oltrepassa le Alpi, al di là delle quali questa vipera è surrogata da un'altra che ama un suolo arido, nel sud-est dell'Europa, e si trova nella Stiria, Grecia, Dalmazia e Sicilia, e la vipera aspide, che ha il suo covile ne' terreni rocciosi, abita la Francia tra la Senna ed i Pirenei, come pure la Svizzerza, l'Italia e la Sicilia.

Sono sei i generi dei serpenti innocui, e racchiudono specie numerose. Quattro sono terrestri; le loro specie sono assai circoscritte nei rispettivi domicili, la maggior

parte essendo confinata a certe isole dell' Arcipelago Indiano, a Ceilan, o a distretti limitati nelle parti tropicali di Asia, Affrica ed America. Nove o dieci specie sono europee, di cui alcune trovansi anche in Asia ed in Affrica.

I serpenti degli alberi di vari generi abitano unicamente nelle grandi foreste tropicali dell' Asia, ed anche in maggior copia in America. Sono lunghi e sottili, hanno il capo che termina per lo più a punta acuminata, e sono generalmente verdi, quantunque ve n' abbia di più splendide tinte. Molti di questi serpenti sono feroci, sebbene non velenosi; alcuni si cibano di uccelli, e stannosi in agguato appesi colla coda al ramo di un albero.

In tutti i paesi temperati e caldi, ove abbondano laghi e fiumi, i serpi d' acqua dolce sono numerosi: alcuni abitano nell' acqua, ma più di sovente stanno nelle sponde vicine; nuotano a meraviglia, e si possono vedere a branchi traversare i laghi. L' America è ricca particolarmente di queste specie acquatiche: ve ne sono parecchie nell' Asia, poche nell' Affrica, e neanche una finora se n' è scoperta in Australia.

Il genere *Boa* è particolarmente americano. Il *Boa constrictor*, lungo generalmente da 9 a 15 piedi, abita le grandi foreste tropicali dell' America Meridionale, dove sovente appendendosi ai rami degli alberi, spia la sua preda. Due specie di grandezza minore hanno somiglianti abitudini, o due sono acquatiche, di cui una è lunga talora 20 piedi, e 6 l'altra, che abita le rive dei fiumi, cominciando dal fiume delle Amazzoni sino al Surinam, ed una specie trovasi al piede delle Ande di Quito, all' altezza di 3000 piedi.

I Pitoni sono i serpenti più grandi del continente orientale, ove rappresentano i boa dell' occidente; una specie di pitone giunge talvolta alla lunghezza di 20 piedi, ed è diffuso dalla costa occidentale dell' Affrica per tutta l' Asia tropicale sino a Giava ed alla China. Un' altra specie lunga solamente 14 piedi, è confinata a Malacca e ad alcune delle Isole della Sonda. Due altre trovansi soltanto nell' isola di Timor, ed una in Australia. Vi sono solamente due sole specie di *Acrochordi*, i quali, come

il boa ed i pitoni, si attorcigliano alle loro vittime, e le schiacciano fino a produrre la lor morte: una specie acquatica è esclusiva di Giava, l'altra è un serpe terrestre che si incontra dovunque dall'India alla Nuova Guinea.

Le Isole dell'India Occidentale hanno i serpenti dell'America Settentrionale e Meridionale, ed alcuni speciali ad esse medesime, e poco sono note le serpi dell'America Centrale. Quelle di Madagascar sono proprie di quell'isola.

Tutte le sette specie di serpi marine sono velenose. Esse frequentano l'Oceano Indiano a torme dalla Baja di Bengala fino alle Isole Filippine e non toccano mai l'acqua dolce.

§ 5. I Sauriani hanno rappresentanti in ogni clima caldo e temperato.¹ Il coccodrillo per la sua mole e ferocia chiama a sè pel primo l'attenzione. Di questa famiglia hannovi tre generi, e tutti anfibi, abitanti dei fiumi o delle loro foci. Il vero coccodrillo incontrasi in Asia, in Affrica e nelle Indie Occidentali; la specie più anticamente conosciuta abita il Nilo e tutti i suoi tributari, ma pare che sia stato estirpata dal Delta. Esso si trova in tutti i sistemi fluviali del Soudan, della Senegambia, e probabilmente in quello dello Zambese, ma sembra esservene un'altra specie nei dintorni di Sierra Leone.² Il Gaviale,

¹ I Sauriani si dividono nelle seguenti tribù:

Cocceodrilli.	13 specie
Camaleonti.	7
Gecki.	27
Iguane.	55
Monitori.	15
Teguissini.	11
Lucertole.	20
Saurofidi.	16
Scincidi.	39

² Una delle specie più celebri di questa divisione, è il coccodrillo del Nilo, che s'incontra probabilmente nel ramo superiore di quel fiume chiamato Bahr-el-Abiad, all'elevazione di 4000 piedi sopra il livello del mare. Un numero immenso di questi animali di ogni età e di ogni grandezza, trovansi imbalsamato nelle catacombe dell'Egitto antico, e sono perfettamente identici colle specie ora esistenti; il che offre un'altra prova di un fatto importantissimo primamente annunziato dal Cuvier, come risultato

che più di ogni altro sauriano si approssima alla forma di certi coccodrilli fossili, è asiatico, si estende dall'Australia Occidentale, a traverso l'Arcipelago Indiano in tutti i fiumi dell'India; ve ne sono tre specie, di cui il *Gavialis Gangeticus* è il più celebre, ed un'altra specie abita l'Eufrate. Gli Alligatori o Caimani peculiari al continente Americano ed alle Isole dell'India Occidentale, hanno molto estesa dimora: trovansi in tutti i fiumi dal 31° di lat. aust. per tutta l'America Meridionale, Centrale e Settentrionale, sino al 32° 30' di lat. bor. Sono numerosissimi nelle imboccature dei grandi fiumi, havvene all'altezza di 3000 piedi al di sopra del livello del mare alla base delle Ande di Quito, e se ne rinvencono in alcuni fiumi di Bolivia ad elevazione anche maggiore.

Gli alligatori del Mississippi, e dei fiumi e delle paludi della Carolina, sono più feroci di quelli dell'America Meridionale, perchè assaltano uomini ed animali. Essi predano solamente di notte; finchè sono nell'acqua non possono inghiottire il loro cibo come tutti i loro congeneri; ma annegano l'animale che han preso, lo celano sott'acqua fino a che sia putrido, e quindi lo portano a terra e lo divorano. La località influisce molto in quanto alla natura ed alle abitudini di questi animali; in un luogo sono pericolosissimi, mentre in un altro non molto discosto si mostrano codardi. Gli alligatori hanno di rado più di 15 piedi di lunghezza, e se ne vedono in mandre numerosissime a soleggiare sulle sponde dei fiumi; il loro grido somiglia al mugghiare di un toro; durante la tempesta ruggiscono altissimamente, e dicesi che temono assai alcuni pesci della famiglia del delfino che salgono i grandi estuari americani. La femmina veglia intorno le sue uova ed i suoi piccoli nati per alcuni mesi, non perdendoli mai di vista, ma il maschio ne divora molti, appena lasciano la madre. Tutti gli animali di questa classe sono coperti

del suo esame sulle mummie dell'ibis ec. cioè, che nessuno animale nel proprio suo stato selvatico, mostrò il minimo mutamento dai più remoti periodi storici ad oggi.

di squame, che nella famiglia dei coccodrilli sono dure, cornee, sovente ossee ed impenetrabili.

Le Lucertole si distinguono principalmente dai coccodrilli per avere una lingua lunga, sottile, biforcata come quella della vipera, per moti rapidi, per mole minore, e per alcune particolarità di forma.

I Monitori, che sono interamente confinati dentro l'Antico Continente, hanno la coda compressa lateralmente, il che li rende capaci di nuotare con rapidità, e sono muniti di forti ed acuti denti. Molte specie abitano nell'Africa e nell'India, specialmente nell'Arcipelago Indiano. Il Monitore, o coccodrillo terrestre di Erodoto, è comune nei deserti che circondano l'Egitto, ed una specie acquatica nel Nilo, che divora le uova dei coccodrilli, viene sovente rappresentata sui monumenti antichi egiziani.

Un altro gruppo della famiglia dei Monitori è specialmente americano: alcune delle specie abitanti le paludi della Guiana sono lunghe sei piedi.¹

Le Lucertole sono comunissime; più di 63 specie appartengono all'Europa, delle quali 20 abitano l'Italia, ed una trovasi sulle Alpi ad un'altezza di 4500 piedi. Il gruppo delle Iguane differisce dalle lucertole unicamente nella forma della lingua, ed è tanto numeroso in quanto ai generi ed alle specie, che sarebbe vano il tentare di seguire tutte le loro ramificazioni, che sono innumerevoli e distribuite secondo le medesime leggi degli altri esseri; ma i dragoni, trovati solamente nell'India, sono troppo singolari per essere passati sotto silenzio. Il dragone è una lucertola che porta le ali, le quali sono formate da una espansione della sua pelle; si distendono lungo i suoi fianchi e sono attaccate alle zampe anteriori e po-

¹ Animali di mole gigantesca, ed affini alla famiglia delle lucertole, abitavano una volta le latitudini della Gran Bretagna. Un mostro (il *Mosauus*) che oltrepassa di molto nella sua grandezza il più grande fra i coccodrilli viventi, trovasi negli strati di creta della contea di Sussex, ed un animale affine all'Iguana, l'*Iguanodon Mantelli*, apparisce frequentemente negli strati sottoposti alla creta del Weald di Sussex, nell'Isola di Wight ee. Alcune ossa dell'*Iguanodon* indicherebbero un animale lungo più di 30 piedi.

steriori, come quelle dello scoiattolo volante, e sebbene non lo rendano atto a volare, servono di paracadute allorchè l'animale salta di ramo in ramo dando la caccia agl'insetti. Lucertole notturne di molte specie abitano i paesi caldi di ambedue i continenti; non differiscono molto dalle salamandre, ma hanno artigli affilati, con la facoltà di ritirarli e nasconderli come fa il gatto per afferrare la preda. Uno di questa specie, il Gecko, si arrampica sulle mura in quasi tutti i paesi che circondano il Mediterraneo. I camaleonti sono frequenti nell'Africa settentrionale, e parecchie specie abitano diversi distretti ed isole dell'Asia: la sola specie europea trovasi nella Spagna, ed è comune eziandio nell'Africa settentrionale.

L'*Anolis*, che vive sugli alberi, tien vece del camaleonte nelle regioni calde dell'America Meridionale e nelle Antille, ed ha la facoltà propria ai camaleonti di cambiar colore, ma è animale più snello e più bello. Nell'Australia, dove tutto è anomalo, vi è una lucertola colla coda in forma di foglia, ed un'altra che porta un largo cappuccio eretile.

Gli Scincidi rassomigliano ai serpenti nella loro forma, ma hanno quattro zampe cortissime, con artigli affilati; si intanano nelle sabbie dell'Africa e dell'Arabia, e ve n'è una specie gigantesca nera e gialla nell'Australia. Quelli delle isole dell'Arcipelago Indiano sono di vari colori, ed una specie è verde colla coda azzurra.

Due Sauriani anomali del genere *Amblyrhynchus* furono scoperti da Darwin nelle isole Galapagos. Uno che si trova unicamente nelle isole centrali, è terrestre, ed in molti luoghi il terreno è minato dalle sue tane: l'altro è la sola lucertola che vive d'alghe ed abita il mare; è lungo circa quattro piedi, ed è brutto orrendamente: i piedi sono parzialmente palmati e la coda lateralmente compressa per servire al nuoto. Si soleggia sulla spiaggia del mare, e per la sua vita e la nutrizione marina rassomiglia, in piccolo, agli enormi mostri fossili così abbondanti nelle età antiche nelle formazioni secondarie della Inghilterra.

§ 6. Le Testuggini¹ sono coperte in tutto il loro corpo di uno scudo, ma la testa, le zampe e la coda restano libere, vestite di una pelle grinzosa, e l'animale può rannicchiarle entro il suo guscio se viene impaurito. La testa è qualche volta difesa da un vero scudo, e le mascelle invece di denti hanno un involucri corneo. Lo scudo dorsale, detto guscio, è rotondeggiante, ed è formato di otto piastre disposte con simmetria e sovente bellissime; la piastra inferiore è piatta, e si compone di quattro paia di ossi, con uno nel centro. Una famiglia fra le testuggini è terrestre; due sono anfibie, di cui una abita l'acqua dolce, e l'altra i mari caldi e tropicali.

Nell'Africa le testuggini terrestri sono più numerose che in tutto il resto del mondo, sia rispetto alle specie come agli individui. Abbondano altresì nelle Isole della Sonda, negli Stati Uniti di America e nell'America Meridionale, e specialmente nel Brasile. Ve ne sono tre specie europee, di cui la testuggine comune (*Testudo Graeca*), che si trova in tutti i paesi che circondano il Mediterraneo, è la più grande, giungendo alla lunghezza di un piede; si nutre d'insetti e di vegetabili, e s'intana sotterra nell'inverno. Alcune delle specie delle Indie Orientali sono stragrandi, lunghe più di tre piedi, e notevoli per la bellissima distribuzione dei loro colori; certe specie sono particolari al Brasile, una a Demerara, ed una all'America Settentrionale, ma forse la specie più grande che si conosca è quella delle Isole Galapagos (*Testudo Elephantopus* o *Testudo Indica*) che giunge al peso di 500 a 600 libbre inglesi.

Vi sono due generi di testuggini d'acqua dolce che abitano gli stagni, le pozzanghere, ed i laghi, e sono le Emys e le Chelys. Le prime sono numerosissime nell'America, e si trovano non meno di 33 specie di testug-

¹ Le Testudine, o Testuggini, si dividono nelle seguenti tribù:

Testudo, come la Testuggine terrestre	45 specie
Emy e Chelys, come le Testuggini d'acqua dolce.	36
Trionyx, come le Testuggini di fiume.	10
Chelonii, come le Testuggini marine	8

gini d'acqua dolce nelle due divisioni di tal continente; se ne contano 3 nell' Affrica, 6 nell' Europa, 18 in Asia e nelle sue isole, e soltanto due nell' Australia. L'*Emys Caspia* dell' Asia Minore, segue un conduttore, e sommergeasi nell'acqua quando è impaurita. Le *Chelys* sono munite di una specie di proboscide, e trovansi nelle acque stagnanti dell' America Meridionale.

Il *Potamian Trionyx*, o testuggine d' acqua dolce, abita i fiumi ed i laghi dei paesi caldi; due specie sono esclusive dell' America Settentrionale: sono assai grandi e voraci, divorando uccelli, rettili e coccodrilli giovani: ed esse stesse poi di sovente sono preda dei vecchi. Una specie è particolare al Nilo, dove appunto divora le uova ed i piccoli nati del coccodrillo; una all' Eufrate ed al Tigri; ve ne sono quattro specie nel Gange, le quali di frequente sono viste mangiare i cadaveri umani che vengono gettati nel fiume sacro; alcuna volta il peso di questi animali è di 250 libbre inglesi. La *Trionyx stellata* trovasi unicamente nei fiumi di Giava, ed un' altra specie è comune nei fiumi di Borneo e di Sumatra.

I Cheloni, ossia testuggini marine, vivono nei mari delle zone torrida e temperata, sino al 50^{ma} parallelo di latitudine: alcune cibandosi di alghe, ed altre di piccoli animali marini. Distinte specie esistono in differenti parti dell' oceano. La testuggine verde, di cui si hanno molte varietà, abita l' Atlantico intertropicale, e possono vedersi questi animali pascolare sulle alghe in fondo all' acqua lungo le spiagge. In certe stagioni giungono dalla distanza di molte centinaia di miglia, in grandi frotte alle imboccature dei fiumi, per deporre le uova entro le arene. Questa testuggine è lunga sovente sei o sette piedi, e pesa da 600 a 700 libbre inglesi; stimasi assai come cibo, ma il suo guscio ha poco valore.

Le testuggini imbricate, che somministrano la materia detta tartaruga, sono prese in varie parti dell' Oceano Indiano fra le Isole Molucche, e nella spiaggia nord-ovest della Nuova Guinea. Se ne fa la pesca anche nell' emisfero occidentale presso Haiti e le Isole Caiman; ma il

guscio di questa varietà ha meno valore di quelle delle testuggini dei mari orientali. Vi sono due specie nel Mediterraneo, ma sono valutate solamente per l'olio che danno. Una ben singolare testuggine, coperta di una sostanza coriacea (*Testudo coriacea*) fu qualche volta presa nelle coste inglesi del peso di 800 libbre inglesi; e siccome è stato creduto che fosse la specie adoperata dagli antichi nella costruzione della lor lira, i Francesi la chiamano Testuggine della Lira.

§ 7. Riguardo a tutta la classe dei rettili si può osservare, che non vi è una specie comune al Continente Antico ed al Nuovo, e poche sono comuni all'America Settentrionale ed alla Meridionale; quelle dell'Australia sono affatto peculiari a quel gran continente; e per quanto si sa oggidì, ad eccezione delle Isole Marianne, non vi sono nè rospi, nè rane, nè serpi in nessuna isola della Polinesia, quantunque abbondino nell'Arcipelago Indiano; nè se ne trovano nella Tierra del Fuego, sulle spiagge dello Stretto di Magellano, e nelle Isole Falkland.

Cinque specie di rettili, una lucertola, una rana e due tritoni, trovansi nell'Irlanda, e quivi debbono aver esistito prima della sua separazione geologica dall'Inghilterra.

CAPITOLO XXXIII.

DISTRIBUZIONE DEGLI UCCELLI.

§ 1. Classificazione degli uccelli; specie simili nel nord del Continente Antico e del Nuovo, ma differenti nel sud. — § 2. Uccelli migratori; loro abitudini e facoltà di volare. — § 3. Distribuzione degli uccelli artici ed europei; grande proporzione di uccelli acquatici nel settentrione; possibilità negli uccelli palmipedi di sopportare il freddo; cormorani; gabbiani; procellarie; abitudini degli uccelli insulari e marini; varietà di specie degli uccelli d'Inghilterra; avvoltoi di Europa; civette: uccelli inglesi di passo: silvani; uccelli di becco sottile; gallinacci: trampolieri di Europa. — § 4. Uccelli d'Asia e dell'Arcipelago Indiano; uccelli dell'Asia settentrionale, simili agli europei; l'Asia minore è paese di transizione; magnificenza degli uccelli della regione del Gange; varietà e splendore dei gallinacci dell'Asia meridionale; bellezza degli uccelli dell'Arcipelago Indiano. — § 5. Uccelli d'Africa: quelli del settentrione sono simili a quelli di Europa; gli uccelli del centro sono di specie particolari; quelli del mezzogiorno differiscono tanto da quelli del settentrione che da quelli di Europa; descrizione degli uccelli africani. — § 6. Uccelli dell'America Settentrionale; circa un quinto sono comuni con l'Europa; i colibri vi sono speciali; l'America Settentrionale è la patria del tacchino; la regione dei palmipedi e dei trampolieri, dovuta alla prevalenza delle acque e dei terreni paludosi. — § 7. Uccelli dell'America Meridionale; varietà di forme originali maggiore che in ogni altro paese; numerose specie di colibri; i gallinacci differiscono da quelli dell'Antico Continente; esteso tratto di terra occupato dallo struzzo; grande varietà di palmipedi. — § 8. Uccelli d'Australia; essi sono tanto speciali quanto i quadrupedi e le piante; uccelli di specie perdute e specie che vanno rapidamente a sparire.

§ 1. Si conoscono più di 7500 specie d'uccelli, i quali secondo la classificazione più generalmente adottata, sono distribuiti in sette ordini naturali o gruppi, cioè: Uccelli di rapina o rapaci, come gli avvoltoi, i falchi, e gli allocchi;¹ Uccelli che s'appollaiano, e quest'ordine è il più numeroso, e comprende gli uccelli canori; Rampicatori, come pappagalli, picchi, cuculi ec.; Colombi; Gallinacci, che includono i polli domestici, le pernici, i tetraoni, i

¹ Le aquile, i falchi, e gli allocchi divorano le ossa, la pelle, e le piume della loro preda, altrimenti non potrebbero digerire il cibo. Nella falconeria chiamansi tali cose i *rigetti*, poichè gli uccelli dopo d'essersene serviti per digerire il lor nutrimento, le risospingono alla gola e quindi le rigettano dalla bocca in forma di pallottole. I rigetti dei piccoli allocchi e de' picchi sono le ossa e i dermatoscheletri duri de' scarabei, de' grilli, e d'altri insetti, di cui si cibano. Nessun uccello di preda imprigionato, camperebbe a lungo se nel cibo non gli si desse qualcuna di queste cose.

fagiani, gli struzzi; Trampolieri, come i beccaccini reali, gli aironi, i chiurli, ec.; Palmipedi, come le anitre, le procellarie, gli albatrici, i gabbiani ec.¹ Dopo l'America tropicale, l'Asia è la più ricca in quanto alle specie; il maggior numero degli uccelli di rapina abita l'America Meridionale, la quale supera tutti i paesi per numero e bellezza di specie.

Gli uccelli delle parti settentrionali dell'antico e nuovo continente si rassomigliano moltissimo, ed alcuni sono identici. Verso il sud, le forme differiscono sempre più, sino a che nella zona tropicale, e nella zona temperata meridionale di Asia, Affrica ed America, famiglie e generi interi divengono interamente differenti, essendo sovente stanziati entro limiti ristrettissimi. Alcuni però sono quasi cosmopoliti, e specialmente gli Uccelli di rapina, i trampolieri, e le specie acquatiche.

- § 2. Gli uccelli emigrano a luoghi lontanissimi in cerca di cibo, passando l'inverno in un paese e l'estate in un altro. Nei climi freddi gl'insetti o muoiono, o s'intorpidiscono durante l'inverno, ma fra i tropici o periscono o dormono nella stagione secca; così in ambi i casi, gli uccelli che vivono d'insetti sono costretti ad emigrare. Allorchè la terra è coperta di neve, la mancanza di semi fa sì che gli uccelli il cui nutrimento è vegetabile, siano forzati di cercarlo altrove, e nei paesi tropicali le inondazioni annuali dei fiumi regolano le emigrazioni degli uccelli che si cibano di pesci.

Alcuni emigrano soli, alcuni a branchi, altri a nuvoli di migliaia, ed alcune volte i vecchi e i giovani vanno separatamente. Quelli che volano in società hanno generalmente un conduttore, e quelli che volano a branchi ristretti osservano pure un tal qual ordine. I cigni selvatici nel volare si mettono in forma di un cuneo; le oche selvatiche vanno in linea. Alcuni uccelli volano in silenzio, altri mandano gridi incessanti, e particolarmente quelli che fanno il loro pellegrinaggio durante la notte,

¹ Vedasi la classificazione degli uccelli nella bellissima opera scritta da G. R. Gray intorno agli *Uccelli*.

affine di tenere insieme il branco; così fanno gli aironi, i succiacapre, ed i ralli.

Gli uccelli di passaggio, se sono imprigionati, mostrano una inquietezza insuperabile quando s'accosta il tempo del loro emigrare.¹ L'Anatra canadese si slancia impetuosamente verso settentrione nel consueto periodo del suo estivo pellegrinaggio. I pettirossi americani, i cardellini, e gli uccelli di nido pensile, trasportati dal Canada agli Stati Uniti nella primitiva età loro, si spingono verso il nord, come se fossero guidati dalla bussola, sì tosto che sono in libertà. Ogni anno gli uccelli ritornano allo stesso luogo. Le cicogne e le rondini riprendono il possesso degli ultimi loro nidi, ed i periodi delle loro partenze sono regolari perfino nei giorni. Diversi uccelli europei passano l'inverno nell'Asia e nell'Africa, mentre molti, che sono indigeni in quelle contrade, vengono l'estate nell'Europa centrale.

Gli uccelli di passo sono in America più che in ogni altro paese numerosi, così nelle specie come negli individui. Le anitre, le oche e i piccioni emigrano a miriadi per schivare i rigori degli inverni settentrionali, e quando mancano i semi nel sud, varie famiglie di uccelli vanno al nord. Le pernici della Virginia traversano il Delaware e vanno in Pensilvania quando vi è carestia di semi nella Nuova Jersey, ma sono così pesanti nel loro volo, che si stancano, e molte cadendo nel fiume, terminano il loro viaggio nuotando.

Accade lo stesso al gallinaccio selvatico, che si prende

¹ Tempi del primo arrivo e della più tarda partenza degli uccelli migratori della Gran Bretagna:

		Arrivo	Partenza.
Rondine riparia . . . o	<i>Hirundo Riparia</i> . .	Mario 27.	Settembre 21.
Passera Oltramontana.	<i>H. Rustica</i>	Aprile 11.	Ottobre 20.
Balestruccio	<i>H. Urbica</i>	Marzo 30.	Ottobre 20.
Rondone	<i>H. Apus</i>	Aprile 27.	Settembre 15.
Codiroso	<i>Phaenicura Ruticilla</i> .	Aprile 6.	Settembre 5.
Sterpazzola	<i>Sylvia Cinerca</i> . .	Aprile 6.	Settembre 8.
Cuculo	<i>Cuculus Canorus</i> . .	Aprile 10.	Giugno 30.
Tordo rosso	<i>Turdus Iliacus</i> . .	Sett. 26.	Aprile 3.
Cesena	<i>T. Ptiloris</i>	Sett. 29.	Maggio 1.
Beccaccia	<i>Scolopax Rusticola</i> .	Ottob. 15.	Aprile 2.

a centinaia nel suo giungere tutto molle sulle sponde dell' Ohio, del Missouri, e del Mississippi. Questi uccelli, per la loro struttura, non sono atti a volare lungamente, poichè le loro ossa contengono minor numero di quelle cellule piene d'aria, le quali alla piumata famiglia¹ danno leggerezza. Il numero di queste cellule aeree è maggiore negli uccelli che hanno a sostenere un volo rapido e continuato; probabilmente gli estremi si trovano nel rondone e nello struzzo, l'uno sempre in volo, l'altro mai. In oltre il rondone porta le ali lunghissime, lo struzzo appena ne ha. La forza dello struzzo sta nei muscoli delle gambe, mentre i muscoli del petto del rondone superano in peso tutto il resto del suo corpo; quindi si afferma ch'egli vola in ragione di 100 miglia l'ora. L'anitra selvatica ed il colombo selvatico volano tra 400 e 500 miglia in un giorno. La cicogna ed alcuni altri uccelli migratori non si fermano sino a che non giungono alla fine del loro viaggio. Vi sono molti uccelli marini, che non sono stati mai veduti in riposo; e tutti gli uccelli rapaci, come le aquile, gli avvoltoi ed i falchi, sono uccelli di forte volo e capaci di sostenersi ad altezze dove non possono giungere animali meno leggeri.

DISTRIBUZIONE DEGLI UCCELLI ARTICOLI ED EUROPEI.

§ 3. Gli uccelli dell'Europa e dell'America Settentrionale sono conosciuti meglio di quelli di ogni altra parte del globo. Se ne scuoprono sempre nuove specie in Asia, in Africa e nell'America meridionale.

In Europa vi sono circa 600 specie di uccelli, di cui

¹ I cannelli delle piume degli uccelli sono pieni d'aria, e le vuote cavità delle loro ossa sono tante cellule per contenere l'aria, le quali possono riempire a piacere. Negli uccelli che si elevano a somme altezze, come il Condor, l'aria delle ossa è in comunicazione coi polmoni mediante aperture maggiori che negli altri uccelli, per abilitarli a respirare liberamente dove l'aria è cotanto rarefatta. Per gli uccelli di lungo ed alto volo, come sono gli uccelli di passo, fa d'uopo ancora di una certa lunghezza nelle ali. La Sula Bassana (*Pelecanus Bassanus*) può forzatamente sospingere l'aria tra la sua carne e la pelle, per lo che si rende sommamente leggera sull'acqua, e si preserva dal freddo dei burrascosi mari settentrionali su cui vive.

parecchie sono sparse pure nell'Asia e nell'Africa Settentrionale senza molta apparente variazione. Molte delle nostre specie europee trovansi anche nell'America Settentrionale, ma quasi tutte sono di uccelli marini dell'Europa Settentrionale, avendo essi, come tutti gli uccelli di mare, un circuito molto esteso.

Più di tre quarti delle specie, ed una porzione assai maggiore d'individui, fra gli uccelli della Groenlandia, dell'Islanda e delle Faroe, sono più o meno acquatici, e molti dei rimanenti sono soltanto uccelli di passo. Dei pochi uccelli piccoli, il maggior numero è di specie britanniche, ma molti uccelli che nella Inghilterra rimangono tutto l'anno, nell'Islanda e nelle Faroe sono migratori; e tutti gli uccelli piccoli abbandonano la Groenlandia durante l'inverno. L'*Haliæetus albicilla*, o aquila pescatrice a coda bianca, è fra i più grandi uccelli di queste isole settentrionali; si ciba del salmone e della trota, e si fabbrica il nido sulle balze più elevate. Però la sua grandezza è superata da quella dell'*Haliæetus pelagicus* delle isole Asiatiche settentrionali, ch'è forse l'uccello rapace diurno più grande che esista. Il Girafalco (*Falco Islandicus*), quantunque indigeno, è raro per fino nell'Islanda medesima. L'Allocco nevoso (*Nyctea nivea*), vive presso ai ghiacciai nell'interno della Groenlandia, ed è visto qualche volta nelle Orcadi. Il Colombo sassaiolo (*Columba ænas*), vive in tutte le spiagge rocciose d'Europa. I veri corvi abitano tutte le parti del globo, tranne l'America Meridionale e l'Australia. La Gazza si trova in ogni luogo d'Europa. La Cornacchia bigia (*Corvus cornix*) si mostra dentro il cerchio Artico, ma vi sta soltanto durante la estate. Il Corvo imperiale abita da per tutto, dalla Groenlandia sino all'Algeria, ed una specie che vi corrisponde del Nuovo Mondo giunge verso il sud fino all'altipiano del Messico. Egli è capace di sopportare gli estremi del caldo e del freddo, e nelle isole artiche è più grande, più forte e più ingordo che non altrove. Si dice che distrugga gli agnelli e cacci dal nido l'Eidero per impossessarsi delle sue uova, e dei suoi nati.

I Trampolieri sono più numerosi degli uccelli terrestri nelle regioni artiche. Il beccaccino reale ed il piviere dorato non sono che di passo; e la beccaccia di mare (*Haematopus ostralegus*) rimane tutto l'anno nell'Islanda, dove fa il suo nido vicino ai fiumi, facendo guerra alla tribù dei corvi. L'airone, il chiurlo, il piviere, e la maggior parte degli altri trampolieri emigrano; il piro-piro piccolo (*Totanus hypoleucon*) ed il merlo acquaiolo, sono stazionari tutto l'anno.

I Palmipedi, essendo guerniti di peluria e di piume oleose, sono gli uccelli più capaci di resistere al freddo di un clima polare. Il *Cygnus musicus* è il maggiore degli uccelli migratori dell'Europa o dell'America. Egli è lungo 5 piedi dalla punta del becco all'estremità della coda, ed 8 piedi dall'estremità di un'ala a quella dell'altra, e le sue piume sono di un bianco purissimo. Alcuni individui di questa specie rimangono l'inverno nell'Islanda; durante la lunga notte artica si odono i loro canti allorchè passano a stormi, e sembrano suoni di violino. Varie specie della tribù dell'anitra vivono molto innanzi al nord, in moltitudini prodigiose. Per tutte le terre artiche trovasi l'anitra selvatica comune (*Anas boschas*), da cui si crede che provenga l'anitra domestica nostrale. Vi sono due specie europee di eidero; ma il vero eidero (*Somateria mollissima*), è sparso per tutte le isole ed in tutti i litorali dell'Atlantico settentrionale, e in tutte le terre artiche d'Europa e d'America. Nell'Europa il luogo più meridionale dove quest'uccello nidifichi è nelle isole Faroe sul litorale del Northumberland, nè in America s'inoltra più al sud di Nuova-York. L'eidero vive in alto mare durante il verno, poi si riduce alla spiaggia, allor quando l'erba comincia a rinascere. La femmina fa il nido con le alghe marine, ed all'interno lo foderà con la peluria strappatasi dal proprio petto. Due volte per ogni stagione gl'isolani ne prendono le uova e la peluria, ma non uccidono gli eideri vecchi, poichè la peluria d'una anitra morta è di poco valore, avendo perduto l'elasticità.

La terza volta il maschio rifà colla peluria del suo petto il proprio nido, ed allora si permette che tali uccelli covino i loro nati, e tosto che questi possono cibarsi da loro medesimi, sono dalla madre guidati al mare. Giungono a sviluppo compiuto in quattro anni, ed allora son lunghi due piedi da un' estremità all'altra delle ali. Per venti anni si vide la stessa coppia frequentare lo stesso nido, e gli abitanti dell'Islanda credono che l'Anitra-eidero campi sino a cento anni. La seconda specie di eidero europeo è l'anitra re (*Somateria spectabilis*).

Il Corvo marino, o Pellicano (*Pelicanus corbo*) che vive di pesci, è universalmente sparso nei mari settentrionali, ed è raro che gli indigeni di quelle regioni se ne cibino. Ei se ne sta talora solingo o a frotte in sulle rupi, adocchiando i pesci con avido sguardo; poi piomba d'un subito nell'acqua, dando loro la caccia, e perseguitandoli sottacqua per tre o quattro minuti. Le Alche (*Alca*) sono numerosissime, e particolarmente abbonda l'Alca torda, o pinguino; ma il gran pinguino, che per la picciolezza dell'ali è incapace di volare, è oggi quasi estinto nei mari del Nord. Per tutti quei mari vedesi la *Sterna hirundo*, o rondine di mare, andar sorvolando leggermente sulla superficie delle acque, pescando molluschi e piccoli pesci. I Gabbiani (*Larus*) di molte specie, ed a migliaia innumerevoli, abitano le regioni artiche, mentre i mari temperati e tropicali sono la dimora del genere non meno numeroso delle Procellarie. Non vi sono uccelli tanto largamente diffusi quanto questi due generi. Abitano, ed affrontano la tempesta in tutte le latitudini ed in tutti i mari. Nove o dieci specie di gabbiani si trovano nelle regioni artiche, e fra esse la più abbondante è probabilmente il Gabbiano terragnolo (*Larus rissa*), i cui figli quando sono piccoli cuopron le rupi nell'Islanda, accalcati insieme siffattamente, che con un sol colpo di fucile se ne può uccidere una cinquantina.

Lo Stercorario (*Larus cataractes*) è un uccello fiero e rapace: egli costituisce l'anello tra i gabbiani e gli uccelli rapaci. Vive predando sugli altri uccelli, ed è sì audace,

che costringe gli altri gabbiani a recare i pesci che hanno inghiottito. I luoghi ove più abbonda sono le Isole Faroe, le Shetland, e le Ebridi, dove cova i suoi figli, ed assale gli animali se vi si accostano.

I mari Pacifico meridionale ed Antartico sono il ricovero preferito delle procellarie. Questi uccelli prendono in inglese il nome di *Petrels*,¹ dalla facoltà che hanno di sorvolare sulle onde colle gambe pendenti, sembrando così che camminino sull'acqua, il che fanno coll'aiuto de' loro piedi grandi, piatti e forniti di membrane, e delle loro ali ampiamente distese. Vi sono parecchie specie distinte di procellarie, chiamate dai marinari uccelli della tempesta. Sono diffuse estesissimamente, hanno a un dipresso la grandezza e il colore di una rondine, volano rapidamente, si riparano dalla procella nelle concavità prodotte dalle onde, e vanno a terra soltanto nella stagione del nidificare.

È stato osservato che tutti gli uccelli, che abitano nelle isole, si mettono in volo dirigendosi contro vento quando se ne vanno al mare, appunto per avere favorevole il vento allorchè tornano stanchi ai lor nidi. In conseguenza di ciò, la direzione de' venti predominanti influisce molto sulla scelta della loro dimora: per esempio, le 25 Rupì degli Uccelli, o *Vögel-berg*, nell'Isole Faroe, sono rivolte all'ovest, o al nord-ovest; e nessun uccello abita i dirupi che guardano all'oriente, quantunque, secondo tutte le apparenze, que' luoghi sembrino egualmente per loro adattati: preferenza, di cui ci si rende ragione per la predominanza del vento di ponente in quelle latitudini.

Gli uccelli di mare per la maggior parte son gregari. Fabbricano i loro nidi sulla stessa rupe, e vivono in società. Di questo fatto, quelle rupi ci offrono un singolare esempio. Il *Vögel-berg* è situato in una cavità spaventevole fra le precipitose rupi di Westmanshavn nelle Isole Faroe. Questa voragine è accerchiata da roccie alte 1000 piedi,

¹ *Petrel*, nome inglese, derivato da *Saint Peter*.

e miriadi di uccelli marini si aggruppano intorno alle vette di quei dirupi: ma le differenti specie di uccelli hanno le abitazioni separate, nè alcuna razza, nè alcuno individuo lascia i propri quartieri, o si avventura ad introdursi nei luoghi de' suoi vicini. Sopra alcune basse rupi, che appena dalla superficie dell'acqua si sollevano, risiede il pellicano liscio: i rapaci *Larus cataractes*, che si posano sopra di un gradino più alto, sono ansiosamente guardati dai *Larus rissa*, che in miriadi s'accalcano sui propri nidi posti a filari lungo i più ardui scaglioni, nè di essi si vede altro che le teste delle madri quasi toccantisi l'una coll'altra. I pinguini ed i parangoni (*Uria Troille*) seggono sopra uno stallo stretto e più alto di quella scalinata quasi in ordine di parata co' loro bianchi petti in faccia al mare, ed in contatto immediato l'uno coll'altro. Torme di puffini formano cima a quella piumata piramide, posandosi sullo stallo più elevato, e appena sarebbero discernibili a cagione dell'altezza, se non si lasciassero vedere col volare qua e là. Alcune di queste tribù di uccelli hanno una sentinella posta a vedetta per loro salvezza, e le torme pongono tale fiducia nella sua vigilanza, che se vien presa la scolta, agevolmente son prese tutte. Allorquando l'intera falange piglia il volo, assordano le orecchie colle loro grida discordantissime.

Per la maggior parte gli uccelli marini dei mari artici sono eziandio abitanti dei littorali settentrionali del continente europeo, e visitano le Isole Britanniche.

Poche parti d'Europa sono più della Gran Bretagna doviziose in uccelli così nelle specie come negli individui, e i grossi uccelli sono così abbondanti, che nessuno mai sogna di mangiare i canori od altri augelletti, come nel sud di Europa. Fra le 600 specie circa di uccelli europei, 277 sono indigeni delle Isole Britanniche. È probabile che la maggior quantità degli uccelli britannici sia venuta dalla Germania prima della separazione dell'Inghilterra dal continente, e che parecchi di corto volo non giungessero mai nell'Irlanda.

Cinque sono le specie di avvoltoi europei; il Lem-

mergeyer delle Alpi e dei Pirenei, costruisce il suo nido nelle parti più inaccessibili delle montagne, e si vede di rado: egli abita altresì nei monti dell'India settentrionale, in quelli dell'Abissinia e nelle steppe della Mongolia. Dieci specie di aquile sono europee; una è speciale all'Italia ed all'India settentrionale, e poche, se pur ve n'ha, sono comuni coll'America. L'Aquila reale è forse un'eccezione: questo bellissimo uccello, che un tempo aggiungeva un carattere selvaggio ai monti della Scozia, e offriva la piuma distintiva al berretto dei capi dei Clan o tribù, è oramai quasi sterminato, e così accade d'alcuni dei numerosi falconi. Fra i quali il girofalco è stato talmente distrutto, che adesso è raro perfino nell'Islanda, suo luogo nativo: ve ne sono ancor pochi nella Scozia, e ne vengono presi alcuni nel loro volo migratorio a traverso i Paesi Bassi, e dagli esperti falconieri addestrati pel divertimento, già ormai fuori d'uso, della caccia col falcone. Il falco d'Europa è surrogato in America da una specie affine, che alcuni autori considerano soltanto come una varietà dell'uccello nostrano.

La tribù degli allocchi è numerosa, e parecchi di essi sono assai belli. Il *Bubo maximus*, o grande gufo, il maggiore fra i nostri uccelli notturni, abita le foreste dell'Europa Centrale e Meridionale; è raro in Francia e in Inghilterra, quantunque piuttosto comune nell'Irlanda e nelle Orcadi. In Italia vi è una piccola civetta che si ammaestra e serve di zimbello per prendere gli uccelletti.

Le due specie di succiacapre europee emigrano in Africa nell'inverno, e si può udire il particolare lor grido allorquando a notte, col chiaro di luna, esse, in numerose legioni, si mettono a volo pel gran tragitto. Tutte le nostre rondini vanno nell'Africa Settentrionale. Uno dei nostri alcioni (*Alcedo ispida*) è quivi stanziato, e l'altro (*Ceryle rudis*) è nativo del Basso Egitto e delle spiagge del Mar Rosso, e si trova soltanto di quando in quando nell'Europa Meridionale.

Alcune specie dei picchi europei o *Certhiidae* si ar-

rampicano su pe' tronchi e sui rami degli alberi a caccia d'insetti; altre perseguitano la loro preda aggrappandosi ai frontoni delle rupi e delle mura, sostenute dalle penne dure ed elastiche della coda; mentre l'Upupa, che abita l'Europa Meridionale, va predando gl'insetti sul terreno.

I silvani hanno il becco sottile, puntuto, e si alimentano d'insetti e di vermi: l'usignuolo, il pettirosso, lo sgricciolo o reattino (*Motacilla troglodytes*), il più piccolo tra gli uccelli europei, la sterpazzola (*Sylvia cinerea*) ed altri, appartengono a questa famiglia. Quattro specie di muscicape e cinque specie di averle (*Lanius*) sono speciali nell'Europa. Gli uccelli a becco grosso (*Fringillidæ*) sono numerosi in Europa; ad essi appartengono gli uccelli meglio canori. Gli uccelli di becco grosso, come il passero comune, il cardellino ed altri suoi congeneri, i fanelli, le calandre, i crocieri, vivono di semi. Il Corvo imperiale ed altre specie di corvi, le gazze e le ghiandaie sono abbondevoli; il corvo alpino e la nocciolaia (*Nucifraga*), trovansi soltanto nell'Europa Centrale. In paragone coll'America, la famiglia degli Storni ha poche specie, come quella de' Picchi, di cui ne abbiamo sei specie, ed alcune bellissime. Una sola specie di cuculo è interamente europea: le altre due specie vengono casualmente, e tutti sono uccelli di passo. Vi sono quattro specie della tribù dei piccioni; il colombaccio abita le foreste di larici e non emigra: il colombello ci lascia nell'ottobre: il Piccione torraiuolo (*Columba Livia*), da cui si crede che sia venuta l'infinita varietà di piccioni domestici, vola a branchi, e fabbrica il suo povero nido sulle rupi vicine al mare. Dei gallinacei ne possediamo molti; il fagiano ci è venuto dalle parti adiacenti dell'Asia. L'urogallo o tetraone gigante nero, per molti anni estinto nelle foreste inglesi, ma recentemente restituito alla Scozia, abita ancora molte parti d'Europa; abbonda specialmente nella Scandinavia dovunque cresce il pino, cioè quasi fino al Capo Nord, ed ancora nelle foreste della Russia. Il francolino di monte (*Tetrao bonasia*) frequenta

le foreste di pino e di pioppo tremolo dell' Europa centrale e settentrionale, dove il fagiano di monte (*Tetrao tetria*) riesce pure abbondante. Cinque specie di tetraoni e sei di pernici forniscono abbondante cacciagione; quattro di queste ultime sono circoscritte nelle parti meridionali del Continente, e così pure le varie specie della ganga (*Tetrao Arenarius*), che formano un genere a parte, ed hanno la loro dimora nelle sterili pianure dell' Andalusia e di Granata, nell' Italia meridionale, e in Sicilia. Il *Turnix Andalusica* è un uccello particolare, affine alle quaglie, e si trova nel mezzodì di Europa.

I Trampolieri europei sono numerosissimi, ed includono specie di quasi tutti i generi conosciuti; le beccaccie, i beccaccini reali, i pivieri, i chiurli e gli aironi di varie specie, sono abbondanti assai: vi sono tre specie d' aironi crestatì; gli aironi comuni si adunano sulle punte degli alberi senza esser molestati, dopo che il progresso dell' agricoltura ha reso le campagne disadatte per le caccie col falcone. Due specie di cicogne, una gru, e due specie d' Ibi (*Ibis*) sono europee; e nelle parti sud-est del continente, e nelle maremme o pianure delle spiagge occidentali dell' Italia, s' incontra una specie di Fenicottero. Nullameno molti Trampolieri emigrano nell' inverno. La cicogna, sì favorita nell' Olanda ov' è specialmente protetta, emigra pur essa; si ritira nell' Asia Minore e nell' Affrica, e col riedere della estate ripiglia il suo antico nido in cima di un camino, nidificando in ambedue i paesi. Circa 140 specie di uccelli europei, o abitano le alture più sublimi delle Alpi, o le traversano nei loro pellegrinaggi annuali. Per lo più dirigono il loro volo a traverso il Gran San Bernardo, il passaggio di San Teodulo, il Sempione ed il San Gottardo. L' Europa è oltremodo doviziosa in uccelli acquatici; vi sono tre specie di cigni selvatici, quattro di oche selvatiche, e più di 30 della tribù delle anitre, comprese quelle che abitano i mari Artici.

UCCELLI DELL'ASIA E DELL'ARCIPELAGO INDIANO.

§ 4. Gli uccelli europei sono diffusi largamente nell'Asia settentrionale: la maggior parte degli uccelli de' mari artici frequenta le sue coste settentrionali; circa 50 o 60 specie di uccelli europei appartengono altresì alla Siberia, e trovansi più di 70 specie europee nel Giappone e nella Corea. Alcune probabilmente abitano anche la Siberia ed i Monti Altai, ed alcune poche sono identiche cogli uccelli dell'America Settentrionale, talchè fra le regioni artiche v'è affinità, tanto riguardo agli uccelli, quanto riguardo alle piante.

L'Asia Minore è un paese di transizione, ed ivi molti uccelli europei sono frammischiati con quelli delle regioni più calde, come l'alcione di Smirne (*Halcyon Smyrnenensis*) ch'è un uccello grande con sontuosissime piume, identico col Gran-Martino-Pescatore, o alcione del Bengala, ch'è sì comune nell'India. Gli uccelli europei abitano eziandio il Caucaso, le sponde del Mar Caspio e la Persia. Inoltre, questi climi caldi sono le dimore invernali di parecchie specie europee.

Nell'Asia Minore, e specialmente nell'Armenia, il numero e la varietà degli uccelli sono ben grandi: aquile, avvoltoi, falconi, bozzagri, quaglie, pernici, storni, aironi, cicogne, grue, cigni, oche selvatiche, anitre e pellicani, sono tutti uccelli indigeni di queste contrade: poi sono da notarsi i cantori, tra' quali l'usignuolo (quel tema costante delle canzoni de' poeti) che abbonda nella Persia. In questo paese si ammaestrano i falchi per la caccia del cervo, ed ivi le pernici asiatiche o francolini, di colori più vivaci che le nostrali, sono altresì differenti per avere il becco foggiato in modo da sradicare le radici bulbose, che sono il loro cibo principale nei deserti.

Procedendo verso l'oriente, i tipi divengono più indiani, e le grandi penisole da ambi i lati del Gange sono stanza degli uccelli maggiormente sfolgoreggianti nelle piume. Parecchie specie di martini-pescatori, od alcioni, colà fan

pompa de' più sfarzosi colori: le piume dei Muscicapa, o pigliamosche, hanno un magnifico splendore metallico, e le averle, le cui tinte sono modeste tra noi, colà sono ornate dei più vivaci colori: l'*Irene* ha una veste di oltremare, ed il *Calyptomene* di Sumatra e Malacca ne indossa una ugualmente splendida di verde smeraldo.

I Rampicatori di becco grosso sono singolarmente belli. Il pappagallo col collaretto verde, così agevolmente ammaestrato a parlare, abita le foreste indiane e le rive del Gange sino da tempi immemorabili, con legioni di animali congeneri di qualsivoglia colore. Neanche una specie di questi, e nemmeno della tribù intera dei pappagalli, è comune all'Asia, all'Africa, all'America e all'Australia, e neppure a due soli di questi gran continenti, tranne la specie col collaretto, che si trova nell'Africa come nell'India. I pappagalli sono pure di colori splendidissimi nell'India; ma con loro gareggiano le numerose specie dei cuculi. Alcuni generi della famiglia del cuculo non esistono altrove, come il Malcohas a grosso becco, i Coucali (*Centropus*) colle loro dure penne, ed alcuni generi di Couroucou vestiti delle più brillanti tinte di vermiglio e di verde.

L'Asia meridionale si distingue per la grande varietà de' suoi Gallinacei e per la magnificenza delle loro piume. Dobbiamo a questo paese il nostro pollame domestico, e le due specie di pavoni a noi conosciuti, sono selvatiche nei boschi dell'India e delle sue isole. Il *Polyplectron* di cui son parecchie le specie, ed i Tragopani, sono indigeni dell'India settentrionale e della China; ed alcuni degli uccelli più splendidi dell'Oriente appartengono alla tribù dei fagiani, di cui cinque specie sono peculiari alla China ed al Tibet. Varie specie di fagiani trovansi nell'Himalaja, ed havvene uno le cui piume son di un lustro metallico. Il fagiano dorato (*Phasianus pictus*), l'argenteo (*Phasianus nycthemerus*), ed un altro detto dagli inglesi fagiano di Reeve colle penne della coda lunghe quattro piedi, appartengono alla China. Il *Lophophorus refulgens*, ed alcuni altri di quel genere, hanno stanza esclusivamente nelle montagne dell'India Settentrionale.

Anche i piccioni sono splendidissimi nelle loro piume: per lo più essi appartengono all'Asia Meridionale ed alle sue isole. Parecchi dei piccioni dell'impero Birmano son verdi.

Sarebbe opera inutile il voler enumerare gli uccelli che vivono nelle foreste del continente asiatico: nondimeno vengono sorpassati nello splendore delle piume dagli uccelli delle isole dell'Arcipelago Indiano; queste isole sono di fatto la patria degli uccelli vestiti più pomposamente di tutti gli altri esistenti. Anche Giava e Sumatra, quantunque i loro abitanti alati abbian più somiglianza con quelli dell'India, ne hanno molti a loro speciali, particolarmente parecchie specie di rampicatori, e parecchie specie di Succiamiole; ma la dissomiglianza cresce colla distanza, come nella Nuova Guinea e nelle sue isole, dove il genere dei Succiamiole si riveste di nuove forme e di piume sontuose, ed ivi l'ornitologia è generalmente più affine a quella dell'Australia.

Circa 35 generi sono esclusivi delle Indie: 32 generi con tutte le loro numerose specie, trovansi unicamente nelle isole dell'Arcipelago Indiano, e parecchi tra di essi son confinati in una o due isole. Vi sono i Cassicani che rassomigliano alle ghiandaie, colle piume di un lustro metallico; varie specie di *Buceros* con becchi grandi a guisa di corna, uccelli del genere *Orioles* di vivaci colori; la rondinella che fa il nido commestibile; numerose e sfarzose Silvie, e molte specie di *Meliphagidae*, o uccelli che succiano il miele, le cui lingue terminano in forma di spazzolino. Parecchie specie di Uccelli del paradiso abitano la Nuova Guinea, e le prossime isole Molucche ed Aroo. Sono uccelli di passaggio, e cambiano la loro dimora coi mussoni. Il Re, o uccello reale del paradiso, porta due lunghi e sottili filamenti che sporgono dalla coda, e terminano in una liscia ed arricciata stoffa color verde smeraldo, ed il maschio della specie verde porta lunghe piume ondegianti dai lati del corpo, i quali gli danno magnifica apparenza. I piccioni sono bellissimi e numerosissimi, ma sono assai circoscritti in quanto alle

loro dimore. Le due specie di *Goura* o Piccione coronato, ch'è il più grande della famiglia, abitano la Nuova Guinea. Ciascuna isola ha una specie di Lories che le è propria; molti Pappagalli, Cacatu, Cucali e Barbu con becchi enormi, sono tutti speciali di quelle isole. Anche le pernici quivi abbandonano i loro colori modesti, ed assumono le tinte vivaci dei tropici, quale il *Cryptonyx* verde ed il vellutato. Altri Gallinacci di gran lunga le oltrepassano in beltà, come sarebbe il fagiano Argo. Il Casuario, uccello affine allo Struzzo, che non ha la facoltà di volare, ma è rapidissimo al corso, è diffuso ampiamente nell'Arcipelago Melanesio, estendendosi dalla Nuova Guinea e dall'Australia Settentrionale fino alla Nuova Bretagna.

UCCELLI AFRICANI.

§ 5. Un gran numero di uccelli europei abitano anche nell'Africa Settentrionale, e molti vi emigrano nell'inverno; nondimeno gli uccelli della parte centrale di questo continente, a mezzodì del gran deserto, sono assai particolari, ed han carattere tutto loro proprio. I più conosciuti sono quelli dell'ovest, del nord-est e del Capo di Buona Speranza, poichè la maggior parte dell'Africa tropicale non è stata finora dai naturalisti esplorata. Si può generalmente osservare che sebbene gli uccelli dell'Africa Meridionale differiscano dalle specie delle parti occidentali e nord orientali di questo continente, tuttavia, tranne poche eccezioni, sono di specie analoghe a queste, e che in tutta l'Africa al sud del deserto, le specie differiscono da quelle dell'Africa Settentrionale e d'Europa. Inoltre esiste una forte analogia, ma non affinità, tra gli uccelli dell'Africa e dell'America nei medesimi paralleli di latitudine; ma di quelli appollaiantisi non ve n'è pur uno comune a questi due continenti.

Vi sono nell'Africa più di 70 specie di Rapaci, fra i quali alcune poche sono anche europee. Il Segretario è il più singolare di quest'ordine; esso fa la caccia ai serpenti, ed abita le parti meridionali del continente. L'Af-

frica possiede almeno 700 specie dell'ordine dei passeracci. Molti martini-pescatori, i più vagamente coloriti della loro splendida razza, frequentano le sponde dei laghi e dei fiumi. Due specie di upupe, una delle quali visita l'Europa nell'estate, e i mielivori del genere *Certhia*, rappresentanti dei colibri od uccelli-mosca dell'America Meridionale, sono specialmente abbondanti nell'Africa. Trovansi questi in gran copia al Capo di Buona Speranza, dove i nettarii delle Protee e di altre piante, forniscono il succo zuccherino per loro cibo. Il *Malurus Africanus* con molti altri cantori, per la maggior parte altrove non noti, abitano le foreste. Il canarino è confinato alle Isole Canarie; il suo canto è differente anche in due distretti adiacenti; cosa per altro, di cui vi sono esempi in altre specie. Vari generi di Averle (*Laniadae*), di cui molti sono notevoli per la soffice piuma della parte inferiore del dorso, sono peculiari all'Africa, com'anche un bellissimo gruppo di uccelli affini allo storno, cospicui per piume lucide e splendide; questo gruppo appartiene al genere *Juida* ed alle forme affini. Il Buphaga, di cui si conoscono due specie, è altresì un tipo distintivo dell'ornitologia africana. L'Uccello tessitore (*Ploceus textor*) è uno dei più notevoli della tribù dei granivori, poichè intreccia di gramigna e festuche il suo nido, con molta destrezza. L'uccello Whidah; parecchie specie di *Merops*; i *coliou* e tutti i *touracou* con molte specie di picchi, non rinvengonsi altrove. I papagalli che sono assai meno numerosi che nell'Asia e nell'America Meridionale, hanno forme particolari. Una specie di *Trogon* e parecchi generi di *Barbet*, sono affatto africani, come lo sono alcuni cuculi. Fra questi ultimi trovansi parecchie specie del genere *Indicator*, così nominato dall'indicare che fa il luogo ove le api hanno i lor nidi; una è speciale dell'Abissinia, l'altra dell'interno del Capo di Buona Speranza, e delle foreste delle sponde dello Zambese.

Vi sono almeno 20 specie di piccioni africani, ed all'Africa dobbiamo la gallina di Faraone e di Guinea,

di cui ci sono note sei o sette specie; essi se ne vanno a centinaia, vagando fra le macchie delle sponde dei fiumi e dei laghi di tutte le regioni tropicali, ma sono ancora più abbondanti nel Madagascar. Molte specie di gallinacci sono proprie dell'Africa, specialmente i *Gangas*, di cui vi sono cinque specie: alcune vanno a covate, altre traversano i deserti a branchi di molte e molte centinaia. Questi uccelli sono assai più abbondanti negli aridi deserti dell'Africa Settentrionale che nell'Europa, e le pernici sono rappresentate in questo paese dal francolino.

Gli struzzi spaziano per l'intera vastità dell'Africa e dell'Arabia, e le Ottarde, pur esse vaganti per le pianure, sono numerose: ma i più singolari sono l'*Houbara* e l'*Otis Caffra* dell'Africa Meridionale. Quest'ultimo è alto cinque piedi e notevole per la vivacità dei suoi occhi.

Trampolieri di varietà senza fine abitano fiumi, laghi e paludi, come beccacce, beccaccini reali, pivieri, gru, cicogne, aironi e latalée (*Platulea leucortia*). I più notevoli sono i Dromi ed i Marabon, le cui piume sono oggetto considerevole di commercio: aggiungasi il Piviere color Isabella (*Cursorius Isabellinus*), lo Scopus od Ombretto, l'acquatico viaggiatore dell'Abissinia, e la famiglia dei Tantulus o dei chiurli a cui appartiene l'Ibi (*Ibis religiosa*), tenuto come sacro dagli antichi Egiziani, che si frequentemente si trova in istato di mummia nelle catacombe, e rappresentato ne' loro monumenti: nonchè l'anomalo uccello *Balœniceps rex* recentemente scoperto, che abita i rami superiori del Nilo Bianco, dove cibasi di testuggini acquatiche e di lucertole.

Gli uccelli natanti non son meno numerosi: la *Bernicla cyanoptera* è un'oca peculiare a Shoa: i *Rhynchops* e i pellicani e parecchie specie di anitre e di uccelli ad esse affini, qui si trovano e non altrove. Sonvi 56 generi con tutte le loro specie, interamente africani, e molti ne sono circoscritti entro limitati distretti.

UCCELLI DELL'AMERICA SETTENTRIONALE.

§ 6. Delle 500 e più specie di uccelli dell'America Settentrionale, ve ne sono circa 100 che trovansi ancora in Europa, pel maggior numero acquatici, ed abitano le spiagge settentrionali d' ambedue i continenti. Gli uccelli marini del Pacifico settentrionale e dello Stretto di Behring somigliano assai a quelli dei mari di Groenlandia e dell'Atlantico Settentrionale; ma il gran pinguino dei nostri mari settentrionali esiste eziandio nel Pacifico Settentrionale, ed il grande albatro bianco, di rado veduto nell'Atlantico del nord, frequenta in immense falangi lo Stretto di Behring e le spiagge occidentali dell'America Settentrionale. Quest' uccello s'incontra quasi da per tutto nel Mar Pacifico, sino alle burrascose regioni presso il Circolo Artico. Come la procellaria, egli è uccello della tempesta, e se ne va pacatamente sopra il mare, librandosi sulle immense sue ali tra le più tremende burrasche, seguendo una nave per più giorni consecutivi, posandosi di rado sovra le onde: esso e la grande procellaria sono i più grossi fra gli uccelli marini, e qualche individuo misura 14 piedi dalla estremità di un'ala all'altra.

Non vi è specie di avvoltoio che sia comune ai due continenti, ma sonovi aquile ed altri uccelli di rapina, e parecchi trampolieri e palmipedi, che appartengono ad ambedue: nulladimeno il general carattere degli uccelli dell'America Settentrionale è differente da quello degli uccelli d'Europa, e 81 forme generiche americane, e due famiglie intere non ritrovansi nell'Europa. I Trochili o colibri, o uccelli-mosca sono affatto americani: soltanto quattro specie se ne trovano negli Stati del Nord. La famiglia dei pappagalli è quivi rappresentata da una sola specie, che vive nelle foreste delle Caroline. Pare singolar cosa che un paese di tanti laghi e fiumi abbia soltanto un martin-pescatore. Le foreste sono ripiene di molte specie di rampicatori, ed hannovi numerose specie particolari di silvani e di piglia-mosche. Abbondano i corvi imperiali,

le cornacchie, le gazze, e le ghiandaie. La famiglia dei fringuelli è assai numerosa, e vi sono 16 specie di picchi, siccome è da aspettarsi in un paese coperto di foreste. Di piccioni ve ne sono otto sole specie, ma gl'individui di esse sono innumerevoli, e specialmente si nota l'*Ectopistes migratoria*, che passa per più giorni consecutivi in miriadi sopra il Canada e gli Stati del Nord due volte l'anno. Andiam debitori all'America Settentrionale del gallinaccio domestico, il quale, colà selvaggio, abita i nativi suoi boschi, e giunge a gran mole. Là non vi sono pernici propriamente dette, ma l'*Ortyx*, ch'è genere a loro strettamente affine e le rappresenta; e fra 13 specie di tetraoni americani, una sola probabilmente se ne trova in Europa. La vasta estensione di acque e di terreni paludosi rende l'America settentrionale domicilio d'innumerevoli palmipedi e trampolieri. Quasi tutti gli uccelli granivori e trampolieri sono migratori; perchè nel verno non trovando più da cibarsi a settentrione dei grandi laghi, dove il terreno è gelato per oltre sei mesi dell'anno, sono costretti di pellegrinare al sud. Molti, tra cui le cicogne e le grue, passano l'invernata in California: le oche selvatiche ricoprono immensi campi di terreno presso la marina, e quando spiccano il volo, se ne ode il rombazzo ben da lungi. Anche i gabbiani ed altri uccelli marini del Nord corrono alle coste della California, ed alle spiagge temperate di tutto il Pacifico settentrionale.

Si può in genere affermare che in quanto all'ordine dei palmipedi, l'America Settentrionale possiede esempi di tutti i generi del Continente Antico, e molti a lei peculiari e propri. L'altipiano del Messico ha alcune forme particolari e poche specie di uccelli natanti, che si rinvencono soltanto in latitudini più boreali.

UCCELLI DELL' AMERICA MERIDIONALE.

§ 7. La differenza che passa tra gli abitatori dell'aria nelle due Americhe, è maggiore di quella che v'è tra gli uccelli dell'America Settentrionale e quelli d'Europa: nè

vi sono più di 50 o 60 specie in comune ai due continenti dell'emisfero occidentale. L'America Meridionale possiede una varietà di forme originali maggiore che qualunque altro paese. Più di 200 generi, con tutte le loro specie, abitano unicamente quella contrada: della sola famiglia dei passeracei vi sono almeno 1000 specie che le sono tutte peculiari. Gli avvoltoi sono di forme differenti da quelli d'Europa: fra questi il Condor delle Ande è il più grande; frequenta le somme vette delle Ande nella estate, e fa il nido all'altezza di 15,000 piedi e forse più al di sopra del mare; il barone Humboldt lo vide rotarsi a volo ad una elevazione di 22,000 piedi. Il Condor abita le Ande dallo Stretto di Magellano sino al 7° di lat. bor., ma non è stato mai veduto al nord dell'Istmo di Panama, essendo il Condor della California un uccello differente e più piccolo. Egli va vagolando sulle pianure della Patagonia, fin alle foci del Rio Negro, e a quando a quando discende dalle Ande sui litorali a pascersi di balene morte; e, come tutta la razza degli avvoltoi, possiede la facoltà di scernere a immensa distanza un animale moribondo o morto. Quantunque il Condor si cibi principalmente di animali morti, egli talora assale gli animali viventi; le sue abitudini sono quelle dell'avoltoio comune nostrale, e la sua mole e la sua ferocia furono descritte con molta esagerazione. La cosa più notevole della sua storia sta nella grande diversità di altezze alle quali si sa ch'egli vive, cioè dal livello del mare ad una elevazione di quasi quattro miglia. Il *Sarcorhamphus Papa* o re degli avvoltoi, che abita le regioni tropicali, si distingue per gli splendidi colori azzurro e vermiglio del capo e del collo; l'avoltoio nero vive a torme sugli alberi delle *silvas* del Brasile, e si estende al nord sino al Messico Meridionale, ed altre specie vanno predando animali sui llanos ossia sulle pianure. Molti altri uccelli rapaci sono speciali a quel continente, ed uno si è l'alocco (*Athene cucularia*), il quale s'intana sotterra ed è molto comune nei Pampas di Buenos Ayres, ma ve n'ha specie rappresentative nelle Antille e nell'America Settentrionale. Il Guacharo o uc-

cello grasso forma un genere da sè solo (*Steatornis*): è grande come un pollo comune, con forme e becco di uccel di rapina, ed è singolare esempio di uccello notturno che si cibi di frutti. Si cela durante il giorno e si trova sotto il ponte naturale di Pandi presso Bogota, e nelle caverne della Guadalupa e di Trinidad: un numero incredibile di tali uccelli s'impossessò della oscura caverna di Guacharo nella vallata di Caripe, dove ogni anno sono uccisi a migliaia per trarne il grasso.

I trupiali rappresentano i nostri storni; le bataré e le becarde rappresentano le nostre averle, mentre che i tanageri risplendenti, appartenenti alla famiglia delle *Fringillidæ*, mostrano parimente qualche relazione coi silvani dei boschi americani. I Trochilidi, ossia gli uccelli mosca o colibri, offrono un carattere peculiarmente distintivo dell' America Meridionale; 300 specie di colibri, dalla grandezza di un reattino a quella di un bombilio, abbellano le regioni tropicali del Brasile e della Guiana. Questa famiglia, interamente americana, abita dallo stretto di Magellano sino al 38° parallelo di latitudine boreale: vedesi nelle foreste sulla montagna di Orizaba, ad una elevazione di 11,000 piedi al di sopra del mare, ed alcune specie bellissime abitano ad altezze ancor superiori nelle Ande della Bolivia e della Nuova Granata. Tre o quattro specie soltanto tra i colibri dell' America Meridionale emigrano negli Stati Uniti: ma nell' America Centrale molte son permanenti. In alcuni luoghi questi uccelli sono migratori; arrivano in sterminato numero al Chili settentrionale nella estate, e scompaiono nell' inverno. I rampicatori con becco grosso sono confinati per la maggior parte alle foreste tropicali, che sovrabbondano di pappagalli, di parrocchetti e di psittacini di razze particolari. Fra le circostanze notevoli spettanti alla distribuzione degli uccelli, una si è che nella zona torrida dell' America vi sono 60 specie di pappagalli, e 7 soltanto nelle opposte terre dell' Affrica, quantunque il clima sia lo stesso, e la vegetazione quasi del pari lussureggiante. I pappagalli si trovano dallo Stretto di

Magellano sino al 42^{ma} parallelo di latitudine boreale, ove principia a mostrarsi l'Eidero, uccello specialmente artico. Vi sono nell' America tropicale intere famiglie di uccelli che non veggonsi altrove; tali sono, per esempio, il Toucan vivacemente colorito coll' enorme suo becco, l'Aracari, alcuni generi peculiari degli sfarzosi Trogoni o Curucu, i Tamazia ed i Jacamari, affini ambedue ai martini-pescatori.

La famiglia dei gallinacei è interamente differente da quella del mondo antico. Il Guan o Penelope, e le differenti specie di *Crax* o Alcettori, rappresentano i nostri fagiani, che essi superano per la grandezza e per la splendidezza delle piume; mentre le specie numerose di Tinami e di generi ad essi affini tengon vece dei tetraoni, delle quaglie e delle pernici dell' Antico Continente. L' America Meridionale ci fornisce due specie di gallinacei di carattere assai peculiare: cioè, la Cariana del Brasile che somiglia al Segretario del Capo di Buona Speranza per la forma e per l'istinto di distruggere i rettili; ed il Kamichi armato di uno o di più speroni triangolari all'estremità di ciascun' ala; strumenti di attacco e di difesa che non son posseduti in così alto grado da verun altro uccello.

Lo struzzo americano a tre dita abita, secondo che sogliono i suoi congeneri, in un tratto larghissimo di paese. Una specie, *Rhea Americana*, trovasi dalle *silvas* del Brasile al Rio Negro, che è il limite meridionale dei Pampas di Buenos Ayres, e si trova pure in certi elevati piani delle Cordelliere Peru-Boliviane; mentre il *Rhea Darwinii* va errando sulle pianure della Patagonia sino allo Stretto di Magellano.

In questa terra dei fiumi, i palmipedi ed i trampolieri sono innumerevoli, e milioni di Fenicotteri, di Spatule, di Pellicani, di Aironi, e di Falchi pescatori ec., seguono i pesci allorquando salgono i fiumi per deporre le uova; ed havvi un piccolo airone bianco come neve il quale cammina sul dorso e sul capo del coccodrillo mentre egli dorme. Gli uccelli acquatici quasi tutti son qui

particolari. Otto o nove generi, appartenenti ai climi caldi del Vecchio Continente, son qui sotto forme nuove, ed il numero delle forme specifiche dello stesso genere, è maggiore più che in qualsivoglia contrada. Il bellissimo Ibi rosso, o *Ibis rubra*, abita in Caienna. L'*Eurypyga helias*, che per le variegate piume vince in beltà la sua famiglia degli aironi, rinviasi pure nello stesso paese.

Le anitre vanno e ritornano a frotte immense fra l'Orinoco ed il fiume delle Amazzoni, a cagione della somma quantità di pesce portata dalle inondazioni di quei fiumi le quali accadono ad intervalli di sei mesi l'una dall'altra. Fra i tropici gli avvicendamenti di siccità e di umidità influiscono molto sulla migrazione degli uccelli, poichè da tali mutamenti atmosferici dipende il loro approvvigionarsi di cibo.

Se vi fosse d'uopo di qualche altra cosa per provare la posizione parziale delle tribù piumate, potrebbesi addurre l'esempio dell'Arcipelago Galapagos. Tra 26 uccelli diversi raccolti da Darwin, ve n'erano 25 peculiari, sebbene aventi molta somiglianza coi tipi americani, e alcuni (l'Orfeo e le Geospizinae) si confinavano persino in determinate isole. Ma in questo gruppo d'isole vulcaniche comparativamente recenti, lontane dalla spiaggia dell'America 500 miglia soltanto, ogni cosa è interamente a lor propria; uccelli, piante, rettili e pesci, e sebbene sotto l'equatore pure non vi si veggono colori vivaci.

Le coste del Perù e del Chili Settentrionale, per la deserta loro natura, non hanno dovizia di uccelli terrestri: ma nel Chili Meridionale vi sono parecchie specie di uccelli-mosca, di pappagalli, di fenicotteri, di anitre e di oche particolari, ed ivi principia quella inconcepibile quantità di uccelli marini di cui riboccano i mari e le spiagge delle regioni antartiche. Vedesi il *Rhynchops nigra* per l'aria, a stormi, formar densa massa, lunga un sette miglia, ed una specie di pellicano volare in moltitudini, in riga non mai interrotta per parecchie miglia. Pelligani, starne, procellarie ec. ec. coprono le isole basse ed i littorali del continente, e quelli della Terra del Fuego.

Nei mari antartici ed australi le procellario prendono il posto che i gabbiani occupano nelle latitudini settentrionali, e parecchie specie di esse abitano quelle alte latitudini in numero prodigioso. Due specie notevoli di questo genere trovansi per tutto l'Oceano Australe in ambedue i lati del Capo Horn, il Petrello gigante (*Procellaria gigantea*), uguale in mole agli albatrì ai quali somiglia nel modo di vita, e che diviene talora perfettamente bianco; e il Petrello equinoziale (*Procellaria equinoctialis*), bellissimo uccello, grande come un pollo comune nostrale e nerissimo. Durante la spedizione di Sir James Ross, fu vista una torma di uccelli che si supposero essere i giovani della specie nota col nome di Pintado, o piccione di Buona Speranza (*Procellaria capensis*), ottenebrare assolutamente l'aria per due o tre ore, passando a volo sovra i bastimenti esploratori, e si calcolò che tal torma copriva lo spazio aereo di sei a dieci miglia in lunghezza. e di due o tre in larghezza. La *Procellaria nevos*a, leggiadrissimo uccello, non lascia mai il ghiaccio, e per conseguenza raramente si vede fuori del Circolo Antartico. Quattro specie di Pinguini meridionali (*Aptenodytes*) abitano questi mari. L'*Aptenodytes Forsteri*, il più grande fra gli uccelli di mare, è raro, e per lo più solitario; abita sui ghiacci galleggianti e pesa da 60 a 70 libbre. Due altre specie di questo genere sono più piccole e gregarie; nelle alte latitudini australi si affollano a miriadi sopra le isole ammantate di nevi: ogni scaglione di rupe ne è pieno, e sulle rive dell'Isola Possessione, presso la Terra Vittoria, è difficile transitare tra quelle torme piumate. Sono belli e ardimentosi uccelli che beccano e lacerano, con l'adunco rostro, coloro che si avventurano ad avvicinarli. Possono appena camminare, ed avendo le ali soltanto rudimentarie non posson volare: per la posizione delle loro gambe stanno ritti su la terra: scorrono sul mare sfiorandolo, e nuotano rapidamente persino sott'acqua, somigliando ne' movimenti piuttosto ad un pesce o ad una foca, che ad un uccello. Due specie di albatrì o albatrossi fanno il nido nelle Isole Antartiche,

come pure una specie di gabbiano (*Larus cataractes*), che ruba i lor nidi, ed un' oca, la quale simile all' eidero, foderà il suo nido colla peluria strappatasi dal petto. Il Chionis, o *Vaginalis alba*, uccello assai singolare, che sembra l' anello di transizione tra i gallinacci ed i trampolieri, trovasi soltanto all' estremità meridionale del Continente Americano; egli è d' una bianchezza lattea, e grande come un piccione domestico nostrano, e spesso si rifugia posandosi sulle antenne e sul sartiame delle navi presso il Capo Horn e la Terra Staten, ove cibasi principalmente di una piccola specie di seppia. Pochi uccelli terrestri ritrovansi entro il circolo Antartico: non ve ne sono che sei o sette specie nelle Isole Aukland, e i più sono uccelli della Nuova Zelanda: tra questi havvene uno, il Tooia o Tui, ed un rampicatore di colore olivastro, e sono i coristi dei boschi. Un solo uccello terrestre fu rinvenuto nell' Isola Campbell.

UCCELLI DELL' AUSTRALIA.

§ 8. Sotto molti rispetti, gli uccelli dell' Australia sono singolari quanto i quadrupedi e le piante di quel paese; havvi un falco bianco fra i suoi uccelli rapaci, un cigno nero fra i suoi natanti, e 80 generi sono totalmente australiani. I passeracci sono tanto originali, che forniscono molti nuovi generi. Gli uccelli della pergola (*bower birds*) (così nomati per l' abitudine che ha il maschio di architettar delle pergole per luogo di sollazzo), l' Oriolo Reggente o *Sericulus*, con le sue magnifiche piume nere e gialle, ed una gran porzione della famiglia così variata dei mielivori, sono interamente dell' Australia. Due specie di *Menura*, o uccello Lira (così nomato per la somiglianza che l' aperta sua coda ha coll' antica Lira), sono i soli uccelli di questo genere e si approssimano pei caratteri alla famiglia dei gallinacci. Quivi sono molte forme nuove di cuculo, quali sono il Cucul e lo *Scythrops*, e non vi son punti picchi. I pappagalli, i parrocchetti ed i Caca-tua, sono tutti peculiari, e specialmente il Cacatua nero che si ritrova soltanto nell' Australia: ei non è così gre-

gario, e ancor più sospettoso dei Cacatua bianchi, i quali hanno una vedetta che li ammonisce dei pericoli. Vi abbondano e piccioni e colombi di forme speciali, e l'oca *Cereopsis* non è meno peculiare tra la tribù dei palmipedi. Le deserte pianure di quel gran continente son dimora all' *Emu*, immenso uccello della famiglia degli struzzi, che pari al suo congenere il casuario, è incapace di volo: ivi fu già in copia, ma ora è in via di esser distrutto o cacciato dalla colonizzazione che rapidamente si estende nelle inesplorate regioni dell' interno.

Due specie, se non più, dell' *Apteryx*, uccelli della stessa famiglia, mal trascinano tuttora le loro esistenze nella Nuova Zelanda, ma sono alla vigilia di sparirne, e probabilmente devono la preservazione propria alle loro abitudini notturne. Questo genere anomalo nel suo carattere zoologico partecipa di parecchi altri. Il suo capo nella forma ha qualche somiglianza coll' *Ibi*: ha becco lungo e sottile, adatto a scavar la terra per trarne i vermi e le larve; ha gambe e piedi somiglianti a quelle del pollo comune, con un quarto dito o sperone di dietro, in ciò differendo dai suoi congeneri, e le sue ali, se pure ali possono chiamarsi, sono piccolissime. Il corpo di uno di questi uccelli si trovò essere lungo 19 pollici; e le ali spiumate, solo un pollice e mezzo, terminanti in un artiglio duro, corneo, lungo tre pollici. Le ali, relativamente piccole, son caratteristiche di tutta la famiglia. La *Rhea* e lo struzzo hanno ali più grandi, e quantunque non servano al volo, pur giovan loro d' aiuto nel corso, adoperandole come una specie di vela; l' *Emu* e l' *Apteryx* hanno ali che servon soltanto come armi di difesa, e tutta la tribù si difende anche col dare dei calci. Non vi sono animali la cui distribuzione geografica sia più notevole di quella di questa famiglia, ed appalesi più distintamente i precisi limiti entro cui essa è stata originariamente collocata. Questi grossissimi uccelli non possono nuotare o volare, e conseguentemente non avrebbero potuto passare a traverso l'aria o l'oceano ad isole o continenti distanti. Vi sono cinque distinti generi, a ciascun

de' quali furono destinate vastissime contrade grandemente fra loro distanti: lo struzzo si diffonde nell' Affrica, dal Capo di Buona Speranza ai deserti di Arabia: due specie di Rhea spandonsi nei Pampas, nei piani di Patagonia, e nelle elevate pianure della Bolivia Meridionale e del Perù; il continente di Australia è stanza dell' Emu: il Casuario va errando sopra alcune grandi isole dell' Arcipelago Indiano, e come si è accennato, l' Apteryx abita esclusivamente la Nuova Zelanda. Il Dodo, uccello ben grande e di cortissime ali, estirpato a memoria d'uomo, abitava l' Isola Maurizio. Recenti osservazioni sul suo scheletro trassero alcuni naturalisti a crederlo più affine ai Treroni, ossia piccioni fruttivori. Il Solitario, altra specie pure affine ai piccioni, abitava in un periodo non molto remoto nell' Isola di Rodriguez appartenente al gruppo delle Sechelles. L' Isola di Bourbon fu pur dimora a due specie che ora sono del tutto estinte; e nell' Isola di Madagascar pare che esistesse in un periodo recentissimo un uccello, eccedente in mole gli uccelli tutti or viventi, essendosene scoperti, negli ultimi anni, in ciò che sembra deposito alluviale assai moderno, i gusci delle uova di una capacità dieci volte maggiore di quelle dello struzzo ora esistente. Tale uccello, a cui è stato dato il nome di *Epyornis*, era uno dei giganti della famiglia piumata, tanto vivente che estinta.

Nei recentissimi depositi geologici della Nuova Zelanda, vi furon trovati sepolti degli avanzi di un gruppo numerosissimo di uccelli estinti della famiglia dello struzzo. Uno de' suoi generi, il *Dinornis*, che fu trovato principalmente nell' isola settentrionale, ha diverse specie, la maggiore delle quali, il *Dinornis giganteus*, giunge all'altezza di 11 piedi, cioè al doppio del più grosso struzzo; un'altra specie, il *Palapteryx*, quasi peculiare all' isola di mezzo, è alta più di 9 piedi. Per la geologica posizione in cui furono trovate queste ossa ed anche per lo stato di loro conservazione, appena si possono considerare come fossili, sebbene appartengano a specie ora estinte. Il professore Owen descrisse non meno di sei specie di *Dinornis* e quat-

tro di Palapteryx; e recenti scoperte, fatte in quella colonia, ne aggiunsero varie altre a questo numero. Per chiarire la certezza delle deduzioni dell'anatomia comparata non si può citare miglior esempio di quello che condusse alla scoperta di questo gruppo straordinario di uccelli. Una piccola porzione di un osso, che per le sue dimensioni sembrava appartenere piuttosto ad un quadrupede della mole di un bue, anzichè ad un uccello, fu sottoposta al giudizio del prof. Owen; ed egli senza esitare dichiarò, che dalla sua struttura quell'osso vedesi appartenere ad un uccello e della specie dello struzzo; opinione ben presto pienamente confermata dalla scoperta non delle ossa soltanto dell'uccello, ma ancora delle sue uova.

Le ossa d'un altro uccello estinto, forse il Nestore, trovaronsi commiste con quelle del Dinornis. Vi sono tre specie di Nestore; due nella Nuova Zelanda, un'altra quasi estinta nell'Isola Filippo ch'è estesa cinque miglia soltanto; nè se ne trovano altrove nel mondo intero. Ei collegasi al curioso genere vivente *Strigops*, avendo alcun che della civetta e del parrochetto, ma più da presso affine a quest'ultimo, ed è assai notevole per le sue abitudini notturne, e pel suo vivere in tane che egli scava presso le radici delle felci arboree. Il Notornis, genere che supponevasi estinto, molto prossimamente affine alla sciabica (*Fulica chloropus*), è grande come una ottarda, ed ha pure i suoi antichi rappresentanti in queste isole,¹ dove esistevano ed esistono gli uccelli, ad esclusione quasi totale de' quadrupedi e dei rettili. Una specie estinta di cane, ed un topo tuttora esistente, sono i soli animali della classe dei mammiferi, che in tali estesi territori coabitavano colle moltitudini della razza piumata.²

¹ Il Notornis è stato trovato vivente nell'Isola Middle (di mezzo) nella Baia Dusky. Ha la più grande affinità col genere *Porphyro* del continente antico.

² In alcune parti della terra predominano tuttora quelle stesse condizioni che regolavano la distribuzione della flora e della fauna antica. La flora dell'epoca del carbon fossile somiglia a quella della Nuova Zelanda, dove sovrabbondano le Felci ed i Licopodi; e la fauna di quell'antico periodo è rappresentativa di quella che recentemente predominò in

La famiglia degli struzzi vive di vegetabili. La forma di quelli che aveano stanza nella Nuova Zelanda condurrebbe a conchiudere ch'essi nutrivansi delle radici della felce esculenta che abbonda in quella contrada; e siccome ad eccezione di un sorcio, ora non v'ha quadrupede indigeno nella Nuova Zelanda, questi uccelli non avrebbero potuto mai avere alcun nemico, tranne l'uomo, il più formidabile di tutti.

Il bello e vivace Tui (o uccello prete), indigeno della Nuova Zelanda, è nerissimo, con un ciuffetto bianco sul petto, e di tal facoltà imitativa, che gli si può insegnare a ripetere interi discorsi. Vi sono pappagalli e parrocchetti; grandissimo numero di piccioni; bellissimi uccelli canori; molti augelletti minuti, ed una quantità svariatissima di palmipedi tra' quali un pellicano, che sebbene sia palmipede, s'adagia sugli alberi che si specchiano sui fiumi e sul mare, spiando i pesci; e v'ha l'Uccel-Fregata, che dalla più grande altezza nell'aria piomba giù e li preda. In complesso, più di 100 specie di uccelli dimorano in questo gruppo di isole.

queste isole, poichè nell'arenaria rossa del Connecticut sono state scoperte le orme de' piedi di uccelli colossali.

L'epoca dei rettili nel Wealden e di altri periodi secondari, è rappresentativa della fauna delle Isole Galapagos; la quale si compone precipuamente di testuggini e di rettili della famiglia delle lucertole e de' cocodrilli, e le piante cicadaee e gli animali marsupiali del periodo oolitico sono rappresentanti della flora e della fauna dell'Australia. Gli uccelli colossali che predominarono nella Nuova Zelanda, quasi escludendo interamente rettili e quadrupedi, durarono sino ad un periodo molto recente.

CAPITOLO XXXIV.

DISTRIBUZIONE DEI MAMMIFERI.

- § 1. Natura della vita animale; necessità dell' alimento per mantenerla; bisogni degli animali erbivori e dei carnivori; calore animale; distribuzione dei nove ordini dei mammiferi sopra il globo; emigrazione degli animali dovuta all' istinto; animali delle regioni settentrionali dell' Europa, dell' Asia, e dell' Africa, comuni in quanto alle specie. — § 2. Quadrupedi europei; modificazioni avvenute negli animali per ragione della civiltà; animali selvatici di Europa; animali limitati a determinate elevazioni, altri circoscritti in date località. — § 3. Quadrupedi asiatici; prevalenza degli animali tanto selvatici che domestici in Asia; l' Asia Minore è un distretto di transizione; fauna dell' Arabia, degli altipiani e delle montagne dell' Asia Orientale; ruminanti più numerosi in Asia che in qualsiasi altra parte del mondo; bovi da tempo immemorabile addomesticati in India; cammelli; antilopi; cervi; pachidermi; carnivori; sdentati; singolarità della fauna dell' Arcipelago Indiano; famiglia delle scimmie; rinoceronte con due corni di Giava; anoa; marsupiali ec. — § 4. Quadrupedi dell' Africa; natura e distribuzione loro, influenzata dagli estremi opposti di aridità ed umidità del continente; la fauna principalmente differisce dalle altre parti del mondo; ruminanti molto numerosi; l' Africa è la patria del genere Antilope; roditori; specie particolari di cavalli; elefanti; scimmie; gran varietà e bellezza della famiglia dei gatti; volpi; sdentati ec.; fauna del Madagascar. — § 5. Quadrupedi di America; animali domestici ed abitanti civilizzati del continente provenienti dall' Europa; animali a pelliccia dell' America artica; utilità dei cani americani; ruminanti; roditori; fauna dell' America Settentrionale e Meridionale separata dall' altipiano del Messico; moltitudini di scimmie; l' oposso; sue caratteristiche; singolarità degli sdentati: gli indigeni sono atterriti dal pipistrello detto vampiro; rarità dei ruminanti prima della conquista dell' America Meridionale; l' alpaca; la vigogna e il guanaco; roditori; relazione fra gli animali e la vegetazione; fauna delle Indie Occidentali. — § 6. Quadrupedi dell' Australia; gran numero di marsupiali; singolarità dei roditori; analogia fra la fauna della Australia e dell' America Meridionale.

§ 1. L'acido carbonico, l'acqua e l'ammoniaca contengono gli elementi necessari alla sussistenza degli animali, come dei vegetabili. Tali elementi sono sopperiti agli erbivori dal cibo vegetabile, che viene convertito in sostanza animale per mezzo delle loro funzioni vitali.

La vitalità negli animali, come nei vegetabili, sta nel potere che hanno di assimilare il loro cibo; processo che non dipende dalla volontà, poichè continua sotto ogni condizione, perfino durante il sonno, ed è la causa della forza. Gli animali inspirano l'ossigeno coll'aria; una

parte dell'ossigeno si combina col carbonio contenuto nel cibo, è trasportato nel sangue, ed è esalato in forma di gas acido carbonico. In ogni sforzo, in ogni alito, in ogni moto, volontario o involontario, in ogni istante della vita, diviene morta una parte della sostanza muscolare; si divide dalla parte vivente, si combina colla porzione rimanente dell'ossigeno inspirato, e vien portata via. Quindi il cibo è necessario per compensare le perdite, per fornire il nutrimento, e per restituire la forza al sistema nervoso, da cui dipende ogni moto vitale; poichè la volontà opera sulla materia vivente per mezzo dei nervi. Senza sonno, il cibo non basterebbe a ristorar questa perdita e la mancanza di forza che ne conseguita: durante il sonno cessa il moto volontario, e la non turbata assimilazione del cibo è bastante a ristorare le forze, e compensare l'involontario movimento del respiro, ch'è anche esso una sorgente di perdita.

La combinazione continua dell'ossigeno dell'atmosfera col carbonio del sangue e colla sostanza morta del corpo, è una vera combustione, e si suppone che sia la causa principale del calore animale, perchè la combinazione del carbonio e dell'ossigeno produce sempre calorico, e senza un soccorso costante di cibo e senza l'assimilazione del medesimo, ben presto l'ossigeno consumerebbe l'intero animale, tranne le ossa.

Gli animali erbivori inspirano l'ossigeno nel respirare, e siccome il cibo vegetale non contiene tanto carbonio quanto il cibo animale, ne hanno essi bisogno di una copia maggiore per compensare l'influenza consumatrice dell'aria, e perciò gli erbivori mangiano più frequentemente che non fanno gli animali che si nutrono col cibo animale. Le parti nutrienti dei vegetabili sono composte delle medesime sostanze, di cui si compongono i principali costituenti del sangue, e dal sangue si formano tutte le parti del corpo animale.

Nei carnivori i pori della cute sono in minor numero, e perciò l'ossigeno necessario vien loro somministrato dalla sola respirazione; e siccome il cibo animale con-

tiene una maggior quantità di carbonio, essi non hanno bisogno di mangiare così sovente, come gli animali che si nutrono di vegetabili. L'irrequietezza degli animali carnivori, quando trovansi chiusi in una gabbia, proviene in parte dalla sovrabbondanza del carbonio del loro cibo. Si muovono continuamente per accelerare la respirazione, cercando con tal mezzo un sopperimento di ossigeno per portar via il sovrabbondante carbonio.

La quantità di calore animale è in proporzione colla quantità d'ossigeno che viene inspirato in periodi eguali. Il calorico degli uccelli supera quello dei quadrupedi, ed in quelli ed in questi è più alto della temperatura degli animali anfibi e dei pesci, i quali hanno sangue più freddo.

I mammiferi si dividono in nove ordini di animali, che sebben differiscano nella forma, somigliansi tutti per un carattere comune, di allattare cioè i loro figli. Questi ordini sono: i *Quadruman*i, cioè quegli animali che hanno la facoltà di valersi dei quattro piedi come di mani e a quest'ordine appartengono le scimmie ec.; i *Chiroteri*, animali che hanno le membra anteriori alate, quali sono i pipistrelli; i *Carnivori*, che vivono di cibo animale, come il leone, il tigre, l'orso ec.; i *Rosicatori*, o roditori, quali sono i castori, gli scoiattoli, i topi; gli *Sdentati*,¹ o mammiferi senza denti, come i bradipi, i formichieri e gli armadilli; i *Pachidermi*, o gli animali di pelle grossa, come l'elefante, il cavallo, l'ippopotamo ed il porco; i *Ruminanti*, come i cammelli, i lama, le giraffe, i buoi, i montoni, i cervi; i *Marsupiali*, che sono muniti di un sacco destinato a dare ricovero ai piccoli neonati, poichè nascono in uno stato meno perfetto che nelle altre famiglie; ed i *Cetacei*, abitatori delle acque, come le balene, i delfini, i porci di mare, i manati ec.

La creazione animale, come la creazione vegetale, varia in corrispondenza coll' altezza al di sopra del mare,

¹ O più esattamente, animali a cui mancano certi denti, cioè i canini o gl' incisivi.

e colle latitudini; i mutamenti delle specie, per esempio nel salire l'Himalaya, si rassomigliano a ciò che incontrerebbe un viaggiatore nel suo cammino da una latitudine equatoriale ad una alta latitudine. Il numero degli animali terrestri si va aumentando dalle zone fredde all'equatore, ma la legge procede all'opposto in quanto ai mammiferi marini, che abbondano più nelle alte latitudini.

Prendendo sotto un aspetto generale la distribuzione dei nove ordini dei mammiferi, si può osservare che le foreste tropicali sono la dimora principale della tribù delle scimmie: l'Asia è il ricovero dei macacchi, specialmente nelle isole dell'Arcipelago Indiano, sino al meridiano più orientale di Timor, oltre cui non ve ne sono. Abbondano per tutta l'Africa, dal Capo di Buona Speranza a Gibilterra, dove trovasi la scimmia di Barbaria, ed unico luogo d'Europa, dove essa si trovi: un'altra specie di scimmia abita nell'isola di Nippon, ch'è il limite settentrionale delle scimmie nella estremità orientale dell'antico continente.

I pipistrelli, che si cibano di frutta, s'incontrano il più sovente nei climi caldi e tropicali, particolarmente nell'Arcipelago Indiano; i pipistrelli comuni che vivono d'insetti, e le cui specie riescono talmente numerose da formare più di un terzo dell'intera famiglia, trovansi dappertutto, tranne nell'America artica. Il vampiro (*Phyllostoma spectrum*) esiste soltanto nell'America tropicale.

I mammiferi carnivori sono distribuiti per tutto il globo, quantunque molto inegualmente. Nell'Australia ve ne sono soltanto quattro specie; cinque specie sono marsupiali, e le due più grandi, il *Mylacinus Harrisii* ed il *Dasyurus ursinus*, sono ora limitate alla Tasmania; nell'America Meridionale ve ne sono solamente 13, e nella regione oceanica 27; mentre nelle regioni tropicali dell'America se ne contano 109, nell'Africa 130, e nell'Asia 166. È poi tanto rapido il crescere del loro numero verso le regioni tropicali, che nelle zone tropicali ve ne sono tre volte più che nelle zone temperate.

Riguardo ai Rosicanti, o Roditori, le specie del medesimo gruppo sovente si diffondono assaissimo negli stessi, o quasi negli stessi paralleli di latitudine; ma quando abitano le alte catene de' monti, seguono la direzione della catena, quale essa sia, e gruppi che si confinano alle alte latitudini, spesso riappariscono nelle grandi elevazioni delle latitudini basse. Gli Sdentati caratterizzano più particolarmente l'America Meridionale, dove le loro specie sono tre volte più numerose che in Asia, Africa ed Australia prese in complesso. In questi ultimi tre paesi appariscono soltanto qua e là; ma nell'America si diffondono dal tropico del Cancro alle pianure di Patagonia. I Pachidermi sono abbondantissimi nell'antico continente; furono dall'uomo introdotti nell'America Settentrionale, ma nella parte meridionale di questo continente, la sola specie indigena è il Tapiro. I Ruminanti abbondano in tutte le contrade temperate e tropicali d'ambidue i continenti, e tre specie rinvengonsi sino al di là del Circolo Artico. Nell'Australia non vi sono nè Ruminanti nè Pachidermi. I Marsupiali si confinano all'Australia e alla Nuova Guinea: e poche specie trovansene nelle due Americhe. I Monotremi, classe singolare di quadrupedi, aventi molti caratteri propri degli uccelli e dei marsupiali, appartengono esclusivamente al continente dell'Australia.

Le leggi, che governano la distribuzione de' mammiferi, sono analoghe a quelle che regolano la distribuzione delle piante, degli insetti, dei pesci e degli uccelli. Ciascun continente, e perfino le differenti parti dello stesso continente, sono centri di famiglie zoologiche, che ivi hanno sempre esistito, nè mai altrove, essendo ogni gruppo quasi sempre specificamente diverso da tutti gli altri.

Cibo, sicurezza e temperatura, hanno poco influito, come cause primarie, sulla distribuzione degli animali. Le pianure d'America non sono meno adattate per nutrire i bovi, di quel che siano i prati d'Europa: eppure il bue comune non vi si trovava allorchè quel continente fu scoperto, ed in quanto alla temperatura, questo

animale cresce sui Llanos di Venezuela e sui Pampas di Buenos Ayres, come sulle steppe d'Europa. Il cavallo ne dà un altro esempio; originariamente nativo dei deserti della Tartaria, oggidì egli va errando selvatico in mandre di centinaia di migliaia sulle pianure erbose d'America, quantunque fosse ignoto in quel continente al periodo della conquista spagnuola.¹ Tutti gli animali però non sono di sì pieghevole costituzione, tantochè un cambiamento di clima ne farebbe perire i più. Bisogna dire che le località ora occupate dalle differenti famiglie siano loro state assegnate via via che ciascuna parte della terra sorse dall'Oceano; e perchè esse trovarono in quei luoghi tutto quello che riesciva necessario alla loro esistenza, molte vi sono sempre rimaste, quantunque possedessero la facoltà di muoversi; mentre altre hanno emigrato, ma soltanto dentro certi limiti.

L'istinto spinge gli animali a emigrare allorquando divengono troppo numerosi; il sorcio del Kamschatka, secondo Pennant, parte in grandi frotte nella primavera, e fa un viaggio di 800 miglia, valicando a nuoto e laghi e fiumi: e la marmotta della Lapponia, ossia il Lemming (*Lemmus*), indigena delle montagne di Kolen, emigra in legioni, una o due volte ogni 25 anni, sino all'Oceano Occidentale, in cui quelle legioni entrano e affogano; altre squadre prendono la strada della Lapponia Svedese e periscono nel Golfo di Botnia. Così la natura provvede un rimedio contro il soverchio aumento di ogni singola specie, e mantiene l'equilibrio dell'intera creazione. Una emigrazione temporanea per trovare cibo non è insolita negli animali. L'asino selvaggio o Onagro, nativo dei deserti della Gran Tartaria, pascola nella estate all'est e al nord del lago d'Aral, e nell'autunno emigra a migliaia in Persia, e per fino nelle pianure del nord-ovest dell'India.² I Ruminanti che abitano le parti inaccessi-

¹ Tuttavia esistono in parecchi luoghi dell'America Meridionale gli avanzi di una specie di cavallo fossile, che fu coetaneo coi mastodonti e coi giganteschi Silenati, ora estinti, di quel continente.

² L'asino selvaggio è frequente nelle pianure del Sindh e del Belochistan, dove è conosciuto col nome di Gorkhar. Vi è qualche dubbio se sia,

bili dell'Himalaja e delle Ande scendono nell'inverno alle pendici inferiori, cercando cibo, e per la stessa ragione il renna ed il bove muschiato lasciano le nevi artiche per latitudini più meridionali.

Le regioni artiche formano un distretto comune all'Europa, all'Asia ed all'America. Per questa ragione gli animali che abitano nel nord di questi continenti, appartengono alle medesime specie, o a forme somigliantissime. In vero, nelle regioni artiche, non vi è genere di quadrupedi, il quale non si trovi nei due continenti, quantunque soltanto 27 specie riescano comuni a tutti, e per lo più sono di quegli animali che portan pelliccie. Nelle zone temperate dell'Europa e dell'Asia, che formano una regione non mai interrotta, s'incontra talvolta l'identità nelle specie, ma per lo più nel colore e nella grandezza esse vanno contrassegnate da quella varietà che si deve supporre nasca dalla differenza di cibo e di clima. Trovansi talora gli stessi generi nelle parti intertropicali dell'Asia, dell'Africa e dell'America, ma non mai le stesse specie, ovvero rarissimamente; molto meno nelle zone australi temperate di questi continenti, dove tutti gli animali sono diversi, siano uccelli, quadrupedi, insetti, o rettili; ma in climi tra lor somiglianti, le tribù analoghe si surrogano l'una con l'altra.

L'Europa non ha nè una famiglia nè un ordine che le appartenga esclusivamente, e fra le sue specie, molte sono comuni ad altri paesi; conseguentemente, osservando tutto ciò ampiamente, i grandi distretti zoologici vengono ad essere l'Asia, l'Africa, l'Oceania, l'America e l'Australia; ma in ciascuno di questi vi sono distretti minori, ove si confinano generi e famiglie particolari. Tuttavia quando le regioni non sono separate da maestose catene di monti, le quali servono di barriere, le razze in molti casi si mescolano insieme sui confini di due distretti, di modochè non vi è mutamento subitaneo.

o no, la stessa specie del Kiang delle regioni montuose dell'Himalaja e del Tibet, il quale è stato veduto all'elevazione di 18,600 piedi sopra il livello del mare.

QUADRUPEDI EUROPEI.

§ 2. Il carattere degli animali dell' Europa temperata col progresso della civiltà si è cambiato più che in qualunque altra parte del globo. Molti dei suoi abitanti originari sono stati estirpati, e nuove razze sono state introdotte; ma pare che l' Europa abbia sempre avuto parecchi animali capaci di essere addomesticati. I bovi selvatici dei parchi di Hamilton e di quello del conte di Tankerville sono i soli avanzi degli antichi abitanti delle foreste britanniche, quantunque fossero diffusi per tutta l' Europa, e fossero probabilmente la stirpe avita donde scendono i bovi europei dei tempi presenti; l' Auroch (*Bos urus*), razza pressochè estinta, e che si rinviene solamente nelle foreste della Lituania, rappresenta il Bisonte dell' America Settentrionale, ed è indomabile. Si suppone che ambedue le summentovate specie sieno venute dall' Asia. Si crede che il Mufflone (*Ovis montana*), il quale vive attualmente in Corsica ed in Sardegna, sia il progenitore della nostra pecora domestica. Il porco, la capra, il *Cervus dama* ed il *Cervus elephas* furono addomesticati, e così il renna, che, strettamente parlando, non può chiamarsi europeo, poichè abita anche nelle regioni settentrionali d' Asia e d' America. Il nostro gatto domestico è una specie europea quando è in stato selvatico. In tutto, otto o dieci specie dei nostri quadrupedi addomesticati vennero da razze di animali indigeni.

Nella organizzazione e nell'istinti di ciascuna specie di animali nel loro stato selvaggio predomina un' assai notevole uniformità. Molti si adattano a cangiar di clima; dopo alcune generazioni le loro abitudini e l'organizzazione si alterano gradatamente, per conformarsi alle nuove condizioni in cui son collocati; ma l'addomesticamento è la causa per cui tutti i nostri animali casalinghi sono mansueti ed utili. Per mezzo di un' assidua educazione ed ammaestramento, molti cangiamenti si produssero nelle forme; ed in molti casi s'inducono abitudini e facoltà di

percezione, che si avvicinano alla ragione: effetti che poi rimangono ereditarii finchè la razza si mantiene pura.

Esistono tuttora in Europa circa 180 quadrupedi selvaggi: 45 dei quali si trovano anche nell'Asia occidentale, e 9 son comuni col nord dell'Africa; i più notevoli fra essi sono il renna, l'alce, il *Cervus dama* ed il *Cervus elephas*, il capriuolo, il ghiottone, la lince, la puzzola, alcune specie di gatti selvatici, lo scoiattolo comune ed il nero, la volpe, il cinghiale, il lupo, l'orso nero e bruno, varie specie di donnole (*Putorius vulgaris*) e di Roditori. La lontra è comune, ma il castoro oggidì trovasi solamente sul Reno, sul Rodano, sul Danubio, ed in alcuni altri gran fiumi; i conigli e le lepri sono numerose; il riccio è dappertutto; il porcospino solamente nell'Europa Meridionale; il camoscio e lo stambecco abitano le Alpi ed i Pirenei. Molte specie di questi animali sono distribuiti larghissimamente in Europa, ma generalmente con variazioni in grandezza e colore. Il camoscio delle Alpi e quello dei Pirenei, sebbene della medesima specie, riescono lievemente variati nelle forme, e la volpe dei luoghi più settentrionali di Europa è più grossa di quella dell'Italia e del sud, con una pelliccia più ricca, e un poco differente in quanto al colore, conseguenza del clima.

Alcuni animali, quali sono il camoscio e lo stambecco, non discendono mai al di sotto di una certa altezza: essi abitano luoghi più elevati di qualunque altro nostro quadrupede europeo, e trovansi ordinariamente tra le regioni degli alberi ed il limite delle nevi perpetue, cioè all'altezza di 8900 piedi incirca sul versante meridionale, e 8200 sul versante settentrionale delle Alpi. Il *Cervus elephas* non va più in alto di 7000 piedi, ed il *Cervus dama* non più di 6000 al di sopra del livello del mare; nondimeno i due ultimi scendono alle pianure, mentre il camoscio e lo stambecco non lo fanno mai. L'orso, la lince e la faina incontransi qualche volta presso ai confini delle nevi perpetue.

Alcuni animali europei vivono in luoghi assai circo-

scritti. Il mufitone è confinato alla Corsica ed alla Sardegna: una specie di donnola ed un pipistrello abitano soltanto la Sardegna; e la Sicilia ha parecchi topi e pipistrelli a lei peculiari. Non vi è in Europa che una sola specie di scimmia, la quale abita le rupi di Gibilterra, e si suppone che sia stata trasportata dall'Africa. Tutti i quadrupedi indigeni della Gran Bretagna ora esistenti, insieme colle specie estinte di iena, di tigre, di orso e di lupo, le cui ossa sono state rinvenute nelle caverne, trovansi nel medesimo stato nella Germania. L'Irlanda venne forse divisa dall'Inghilterra per mezzo del Canale di San Giorgio, prima che tutti gli animali avessero emigrato da questa, in modo che lo scoiattolo, la talpa, la puzzola, il ghiro e parecchi quadrupedi minori dell'Inghilterra, non sono mai giunti nell'isola sorella. Il Prof. Owen ha mostrato che il cavallo inglese, l'asino, il porco, il bue selvatico piccolo, la capra, il capriuolo, il cervo, il castoreo, con molti piccoli roditori della Gran Bretagna, sono le stesse specie di quelle che esistevano contemporaneamente coll'elefante fossile o mamutte, col grande ippopotamo del nord, e con due specie di rinoceronte, estinte da lungo tempo. Cosicchè fu distrutta soltanto una porzione della fauna moderna terziaria, donde Owen conchiude che la causa della scomparsa loro non sia stata una catastrofe violenta e universale, dalla quale nessuno abbia potuto scampare. Il *Bos longifrons* ed il gigantesco Alce delle torbiere irlandesi (*Megaceros hibernicus*) ora estinto, e secondo la testimonianza delle armi in selce dei depositi diluviali, anche il mamutte esistevano probabilmente insieme con l'uomo.

QUADRUPEDI ASIATICI.

§ 3. Fra tutti i paesi, dopo l'America, l'Asia è quello dove gli animali selvatici sono più svariati e più numerosi, e dove si trovano in maggior proporzione quelli che sono addomesticati. Quantunque l'Asia sia stata incivilita sino dai primi secoli, la distruzione della creazione animale non è stata grande quanto nell'Europa, e ciò si deve

all' altezza inaccessibile dei monti, ed all' estensione delle pianure e dei deserti, non meno che alle foreste ed alle macchie impenetrabili, che offrono agli animali un ricovero sicuro. Appartengono a questo continente 288 mammiferi, dei quali 186 sono comuni ad altri paesi; però appartengono per lo più alla zona temperata.

L'Asia Minore è un distretto di transizione fra la fauna di Europa e quella dell' Asia. Ivi trovansi il camoscio, lo stambecco, l' orso bruno, il lupo, la volpe, la lepre ed altri animali, frammischiati colla iena, colla capra d' Angora, il cui vello è così pregievole; cogli Argali (o pecore selvatiche), e collo scoiattolo bianco; e sul Monte Ararat si vede qualche volta il tigre reale del Bengala, il quale non è neppur raro nell' Azerbijan e nelle montagne della Persia.

L' Arabia è la dimora della iena, della pantera, dello sciacallo e del lupo. Trovansi antilopi e scimmie nel Yemen. Molti di tali animali sono anche indigeni della Persia. L' Asino selvatico, o Onagro, il Gorkhar del nord ovest dell' India, va errando a mandre sulle pianure e sugli altipiani dell' Asia Centrale; è un bell' animale vivace, e corre con grande rapidità, ma è così timido che l' avvicinarsi è quasi impossibile. Egli va vagando nelle pianure di Belochistan e di Sindh sino al deserto Indiano ed al Rhun del Cutch; *il deserto e le sterili lande sono sua stanza*. Ve n' ha una specie distinta (*il Kiang*) che vive nelle più elevate regioni della Tartaria e del Tibet, ed è stata veduta sulle sponde dei laghi sacri di Manasarowar e di Rakasthal, all' altezza di più di 15,250 piedi al di sopra del mare, ed una volta a 18,600 piedi.¹

Gli altipiani ed i monti che dividono l' Asia orientale quasi in due zone, l' una polare, l' altra tropicale, producono parimenti una linea di separazione recisa nel carattere della sua fauna indigena. Il rigore del clima della Siberia rende più pregevoli le pelli dei numerosi animali che portano pelliccia. Queste sono le renne, gli alci, i

¹ Vedi la nota 2 a pag. 170 di questo volume.

lupi, il grande orso bianco che abita fra i ghiacci delle sponde artiche, parecchi altri orsi, il lince, varie specie di martore e di gatti, il *Canis lagopus*, la volpe comune, la azzurra e la nera, l'ermellino, le martore, il cui vello è lo zibellino, e le puzzole. Hanno molto valore le pelliccie di questi tre ultimi, nè sono pareggiate che da quelle della lontra marina, la quale abita il litorale da ambedue i lati del Pacifico settentrionale.

Molte specie asiatiche di roditori sono confinate nella Siberia. Fra questi, il più notevole è lo scoiattolo volante o Jerboa, che s'intana nei deserti sabbiosi. I monti Altai sovrabbondano di animali selvaggi, ed oltre molti di quelli summentovati, ivi sono parecchi grandi cervi, orsi, donnole peculiari, gli argali e le pecore selvatiche. La capra selvatica delle Alpi rinviensi nella parte della catena chiamata Sayansk; il ghiottone ed il cervo muschiato nel Baikal; e nella Dauria abitano il *Cervus elephas* e l'Antilope saiga. Il tigre del Bengala ed il *Felis irbis*, specie di pantera, vanno errando dalle Montagne Celesti sino alla catena dell'Altai e nella Siberia meridionale. S'incontra il tigre al nord perfino sulle sponde dell'Obi ed anche nella China, quantunque nelle regioni settentrionali differisca considerevolmente, ma non specificamente, dal tigre del Bengala; così si fa manifesto che questo animale può sopportare una temperatura annua che varia dall' 81° di Fahrenheit sino al punto di congelazione. Il tapiro, e molti animali dell'Arcipelago Indiano, trovansi nelle provincie meridionali dell'impero Chinese. Gli animali del Giappone hanno molta analogia con quelli dell'Europa: molti sono identici o leggermente variati, come il tasso, la lontra, la talpa, la volpe comune, la martora e lo scoiattolo. Dall'altra parte, una specie di orso grande nell'isola di Jesso rassomiglia all' *Ursus caudescens* delle montagne rocciose dell'America Settentrionale. Un camoscio in altri luoghi del Giappone somiglia all' *Antilope montana* di quelle stesse montagne; ed altri animali nativi del Giappone sono identici con quelli di Sumatra; di modo che la fauna del Giappone è un miscuglio di quelle di regioni molto lontane.

Pochi animali sono speciali alle pianure fredde dell'altipiano dell'Asia orientale: il Dziggetai, animale velocissimo, è esclusivamente di queste steppe tartariche. Due specie di antilopi abitano le pianure del Tibet, attruppate in frotte immense, con sentinelle così vigilanti che è quasi impossibile l'approssimarsi ad esse.

Il Dzeran, o capra gialla, sì veloce e timida ad un tempo, ed il bel bove di Tartaria, sono ambedue indigeni di queste contrade selvatiche; ed ivi è la patria della capra della cui lana si fanno gli scialli, e del Manul, progenitore del gatto di Angora, tanto apprezzato nella Persia e nell'Europa. Molti fra gli animali che abitano tali alture non possono sussistere in regioni meno elevate e più calde, dando così un esempio della limitata distribuzione delle specie. Sono le pecore e le capre che meglio resistono all'aria rarefatta ed al gran freddo delle terre elevate. La capra del Cashmire e la pecora Argali pascolano sulle pianure del Tibet ad altezze di 10,000 a 13,000 piedi; il Rass, pecora dalle corna spirali, vive sugli altipiani di Pamir a 15,000 piedi sopra il mare, come anche il Kutchgar, specie di pecora alta quanto un puledro di un anno, con belle corna arricciate, che va a branchi di molte centinaia, ed a cui le nomadi tribù dei Kirghis fanno la caccia.

I ruminanti dell'Asia sono più numerosi di quelli di ogni altra parte del mondo; vi sono 64 specie originarie, e 46 fra queste non esistono altrove. Vi sono parecchie specie di bovi selvatici; ed una nell'impero Birmano e nei monti al nord-est dell'India ha le corna spirali ed attortigliate. Il bufalo è originario della China, dell'India, di Borneo e delle Isole della Sonda; è un animale grande, formidabile nello stato selvaggio, ma è addimesticato in tutto l'Oriente. Fu introdotto nell'Italia nel sesto secolo, ed ora in branchi numerosi pascola sulle basse e paludose terre vicine al mare.

Varie specie di bovi sono state addomesticate nell'India da tempo immemorabile; il Zebu o bove Indiano, con una gibbosità sulle spalle, è stato venerato per vari secoli dai Bramini. Il Yak è un bellissimo animale, addimesticato da

lungo tempo: è adoperato dai Tibetani, principalmente come bestia da soma, ed è capace di vivere sui passi dell' Himalaja all' altezza di 19,300 piedi. La sua coda bianca e liscia siccome seta, usata in Oriente a scacciare le mosche, fu adottata dai Turchi per loro bandiera; ed il bove comune indiano è diverso da tutti gli altri pel suo corso veloce. Alcune altre specie di ruminanti sono state addomesticate, e ne rimangono delle altre sempre selvatiche nell' India, a Giava ed in altre isole asiatiche. La capra del Cashemire, che porta la lana di cui si fanno gli scialli, è la più pregevole fra le varietà innumerevoli di capre e di pecore di Asia; è tenuta in grandi branchi nelle estese vallate dei declivi settentrionali e meridionali dell' Himalaja, e nelle regioni elevate del Bhotan, dove il clima freddo gli è confacente.

Il Cammello Battriano, con due gobbe, è forte, rozzo e velluto, e dicesi che esista in istato selvatico nel deserto di Shamo; esso è il cammello dell' Asia centrale, del nord dell' Himalaja e del Tauro, ed anche della Crimea e delle contrade intorno al Caucaso. Il cammello comune o arabico, cioè il dromedario, con una sola gobba, è originario dell' Asia, quantunque ora ci sia noto unicamente allo stato di domesticità. È stato introdotto nell' Affrica, nell' Italia, nelle Isole Canarie, e perfino nelle regioni elevate delle Ande Peru-Boliviane. I migliori cammelli vengono dal paese di Nejed nell' Arabia, e per tale ragione questa provincia si chiama la *Madre dei Cammelli*. Il cammello di Oman si distingue per bellezza e per velocità.

Dieci specie di antilopi e venti specie di cervi sono speciali dell' Asia; due specie di antilopi sono state già menzionate come esclusive degli altipiani; le altre sono sparse nell' Arcipelago Asiatico. Il cervo muschiato (*Moschus moschiferus*) abita ne' paesi montuosi del centro e del sud-est dell' Asia, fra la China e la Tartaria, nelle regioni intorno al lago Baikal, ne' Monti Altai, nel Nepal, nel Bhotan, nel Tibet, e ne' paesi adiacenti alla China.

L' Asia possiede circa dieci specie di Pachidermi, che comprendono l' elefante, il cavallo e l' asino, i quali sono

stati addomesticati fino dai primi tempi ricordati dalla storia. Si suppone che il cavallo esistesse in istato selvatico nelle pianure dell' Asia centrale, come il dromedario nell' Arabia; quantunque oggidì siano conosciuti unicamente come animali domestici. I cavalli arabi e persiani son noti per eccellenza e bellezza, e da essi discendono le nostre migliori razze di cavalli europei; il cavallo africano, trasportato in Ispagna dai Mori, è probabilmente della medesima razza.

L' elefante è da lungo tempo un animale domestico nell' Asia, sebbene anche oggidì vada errando selvatico in torme formidabili per le foreste e le boscaglie appiè dell' Himalaja, in altre parti dell' India, nella penisola Indo-Chinese, e nelle Isole di Sumatra e di Ceilan; l' elefante cacciatore è quello stimato più nobile. Il rinoceronte con un solo corno è indigeno dell' Asia continentale.

Vi sono parecchi generi di carnivori asiatici, di cui il tigre reale è il più bello ed il più formidabile; la sua dimora prediletta è nelle macchie dell' Indostan: tuttavia va errando quasi sino al limite delle nevi perpetue nell' Himalaja, nei monti della Persia e dell' Armenia, nella Siberia e nella China. Si trovano comunemente i leopardi e le pantere, e nel Guzerat vi è una varietà di leoni senza chioma; la Cheetah, adoperata per la caccia, è il solo fra i leopardi che si sia potuta ammaestrare. La jena si trova da per tutto, tranne nell' impero Birmano, dove non sono lupi, nè jene, nè volpi, nè il lupo dorato o sciacallo. Nell' India sono quattro le specie di orsi, fra i quali quello del Nepal porta una pelliccia di prezzo; e abbondano in tutto il continente i cinghiali, i porci ed i cani in varietà senza fine.

Gli sdentati sono rappresentati nell' India da due esempi soli, i quali sono differenti da tutti gli altri, tranne gli africani, per essere coperti di 'squame imbricate. Di questi, il pangolino a coda corta, o formichiere squamoso, si trova da per tutto nel Deccan, nel Bengala, nel Nepal, nelle provincie meridionali della China e nell' isola di Formosa.

L'Arcipelago Indiano e la penisola Indo-Chinese formano una provincia zoologica di natura molto speciale, avendo una fauna affine a quelle dell'India, dell'Australia e dell'America Meridionale, quantunque vi sieno animali che le sono propri esclusivamente. Il tigre reale è abbondantissimo nella penisola di Malacca, come anche la varietà nera della pantera; e vi sono il leopardo, i gatti selvatici, moltitudini di elefanti, le tre specie asiatiche di rinoceronte, il tapiro malese, numerose specie di cervi, il porco Babiroussa, ed un'altra specie di quel genere. Alcuni gruppi d'isole hanno parecchi animali che a loro son comuni o identici, o pochissimo differenti, che mancano affatto in altre isole, le quali alla loro volta possiedono quadrupedi che sono ad esse speciali. Molte specie si trovano comuni all'Arcipelago ed alle parti vicine del continente, e perfino alla China, al Bengala, all'Indostan, ed al Ceilan. I quadrupedi volanti formano un distintivo di questo arcipelago, quantunque alcuni assolutamente non volino; ma per lo estendersi della pelle dei fianchi sino alle unghie, il che lor serve di paracadute, sono capaci di far lunghi salti, e di sostenersi nell'aria. Parecchie specie di scoiattoli volanti notturni sono comuni nella penisola Malese e nelle isole della Sonda, specialmente in Giava; e tre specie di lemuri volanti abitano nelle isole della Sonda, Malacca e Pelew. Oltre di queste vi sono i pipistrelli frugivori che veramente volano, e differiscono dai pipistrelli degli altri paesi, perchè vivono esclusivamente di cibo vegetabile. Il Roussette o Kalong, buono a mangiarsi, uno dei più grandi che si conoscano, si vede a torme di centinaia e migliaia in Giava, in Sumatra ed in Banda; il *Pteropus funereus*, ch'è un altro dei grandi pipistrelli, si attruppa del pari in grandi frotte.

All'Asia appartengono esclusivamente cento ottanta specie della famiglia delle scimmie e dei macacchi; le scimmie trovansi solamente sulla costa dell'India, nella Cocincina, e nelle Isole della Sonda: i saltatori dei boschi (*Hylobates*) o Gibboni, abitano le Isole della Sonda

e la penisola di Malacca. Il Simayang, scimmia grandissima di Sumatra, va in numerose falangi dietro un condottiere, e al sorgere e al calar del sole manda un ululato che odesi a diverse miglia. Le isole di Sumatra e di Borneo sono la speciale dimora dell' Orang-outang, parola che nella lingua malese vuol dire *uomo dei boschi*; il quale, eccettuato forse il Chimpanzee (*Troglodytes niger*) dell'Africa, è l'animale che più si accosti all'uomo. Gli orang-outang non si spargono mai per tutte le isole che abitano, sebbene nulla sembri impedirlo; ma tutto ciò che loro è necessario rinvencono entro un limite circoscritto. L'orang-outang ed il saltatore dei boschi hanno una forza muscolare prodigiosa, e si dondolano da un albero a un altro per mezzo delle loro braccia.

I Malesi hanno dato il nome di orang, o *uomo*, a tutta la tribù, a motivo della loro intelligenza e della loro forma.

Fra gli animali speciali di Giava vi sono un rinoceronte a due corna, di specie differente da quello dell'Africa, il *Felis macrocelis*, ed un orso grandissimo. Trovansi a Giava due specie soltanto di scoiattoli, ed è circostanza notevole, perchè le Isole della Sonda ne sono doviziose. Il tigre reale dell'India e l'elefante incontransi in Sumatra, ed il porco chiamato Babiroussa abita Borneo; ma molti quadrupedi sono comuni a queste due isole, come un leopardo, l'antilope nera ed alcuni animali elegantissimi e piccolissimi della tribù del cervo, il tapiro che trovasi eziandio in Malacca, ed un cinghiale che abita in tutte le foreste paludose da Borneo sino alla Nuova Guinea. Nelle grandi isole i cervi sono abbondanti, alcuni son grandi quanto un'alce, e sono probabilmente l'*Hippelaphus* di Aristotile.

L'Anoa, ruminante della grandezza all'incirca di una pecora, specie di antilope timida e selvatica, va a torme nei monti di Celebe, dove cominciano a mostrarsi molte forme di animali stranieri alle isole della Sonda, come sarebbero alcune specie di falangieri o quadrupedi muniti di sacche. Queste forme novelle divengono più numerose

nelle isole Molucche, dove abitano i falangieri volanti ed altri animali che portano sacche, ed hanno la coda senza peli e squamosa. I falangieri sono notturni e vivono sugli alberi. Nella Nuova Guinea vi sono i kanguru, il falangiere macchiato, il porco della Nuova Guinea, ed il cane di Papua, il quale dicesi l'antenato di tutti i cani indigeni dell'Australia e dell'Oceanica, tanto selvatici che domestici.

La fauna delle isole Filippine è analoga a quella delle Isole della Sonda. Hanno parecchi quadrupedi in comune coll'India e col Ceilan.

QUADRUPEDI AFRICANI.

§ 4. Gli estremi opposti d'aridità e di umidità nel continente africano hanno molto influito sulla natura e sulla distribuzione dei suoi animali; e siccome la maggior parte consiste in pianure o sterili affatto o cosparse di una verdura passeggera, ed inaffiate da fiumi incostanti, che scorrono per pochi mesi dell'anno, così gli animali veloci, adattati a vivere sulle pianure aride, sono assai più numerosi di quelli che richiedono pingue vegetazione e molt'acqua. E questi ultimi per lo più si confinano nelle spiagge intertropicali, e specialmente nelle vaste boscaglie e nelle dense foreste sul declivio settentrionale dell'altipiano, ove esistono parecchi generi e molte specie che non si rinvengono altrove. La fauna dell'Africa per molti rispetti è diversa da quella di tutte le altre parti del globo; e quantunque circa 100 fra i suoi quadrupedi siano comuni ad altri paesi, ne ha 250 specie che le sono proprie. Parecchi di questi animali, e specialmente quelli di gran mole, sono distribuiti su tutto l'altipiano che è dal Capo di Buona Speranza alle alte regioni dell'Abissinia e della Senegambia, senza la minima varietà; ma alcuni sono leggermente diversi quanto a grandezza e colore. I ruminanti sono numerosissimi, sebbene pochi ne siano stati addomesticati, e fra questi si distinguono il bove dell'Abissinia e del Bornou per la straordinaria gran-

dezza delle sue corna, che talvolta alla base hanno una circonferenza di due piedi; il bove del paese dei Gallas nell' Abissinia, che ha le corna lunghe 4 piedi; e quello di Kuruman, nel territorio della colonia inglese del Capo di Buona Speranza, che le ha lunghe 5 piedi con un diametro di 1 piede e tre quarti alla base. Vi sono molte varietà africane di bufalo; quello del Capo di Buona Speranza è un animale grande e feroce, che va errando in mandre per tutte le contrade fino all' Abissinia; la carne di tutta questa razza ha sovente odore di muschio. Le pecore e le capre dell' Affrica, di cui vi sono molte varietà, differiscono da quelle degli altri paesi; tutte hanno un vello grossolano, tranne la pecora merina, che si dice essere stata trasportata in Ispagna dai Mori, e che proviene dal Marocco.

Nessun paese possiede un ruminante simile alla giraffa, o cammello pardato, che è sparso estesamente nell' Affrica meridionale, dalle sponde nordiche del Gariep, o Fiume Arancio, sino al Gran Deserto, e trovasi eziandio nel Dongola ed in Abissinia. È un animale mansueto e timido, ed è stato veduto, sebbene di rado, in frotte di centinaia di individui. La prima ricordanza che noi ne abbiamo, trovasi nei monumenti scolpiti dagli antichi Egiziani, ed è ben noto che la giraffa fu trasportata a Roma per ornare il trionfo di un imperatore vittorioso.

Si può dire veramente che l' Affrica è la patria del genere antilope, che ivi trovasi per tutto, e dove rappresenta i cervi dell' Europa, dell' Asia e dell' America. Alcune specie sono circoscritte in certe località, altre sono sparse più estesamente. La maggior parte abita le pianure, mentre poche penetrano nelle foreste. Sono state descritte 60 specie di antilopi, di cui almeno 26 trovansi al nord della colonia del Capo di Buona Speranza, e nelle contrade adiacenti. Ve ne sono di tutte le grandezze, dall' Antilope pigmea non più grossa di una lepre, sino alla Caama, ed al *boselephas orcas* che hanno la mole di un cavallo o di un bue. La timidezza è il carattere universale della razza. La maggior parte delle specie sono

gregarie, ed il numero di una loro truppa è tanto grande, da non potersi contare, e neanche indovinare. Come tutti gli animali che pascolano in gruppi, hanno sentinelle in vedetta, poichè essendo facil preda di tanti animali carnivori, la salvezza delle antilopi abbisogna di tal precauzione. A capo dei loro nemici si trova il leone; egli si nasconde fra gli alti canneti presso alle fontane, per poi assalirle quando vengono a bere. Nei loro moti per lo più le antilopi sono graziose, sopra tutti lo Springbuck (*antilope cuchore*) che va in ischiere compatte; e nelle loro marcie ve ne ha sempre qualcuna che aggruppa insieme le snelle sue membra, e salta per aria.

L' Affrica ha due sole specie di cervi, ambedue appartenenti alla catena dell' Atlante; uno è il daino comune (*Cervus dama*) dell' Europa.

Le 38 specie di roditori di questo continente, abitano nelle pianure, e molti di loro sono saltatori: tale è il *Jerboa capensis*. Gli scoiattoli, relativamente parlando, non sono frequenti.

Tre specie di cavallo sono proprie dell' Affrica meridionale; fra queste il Zebra e il Quagga di colori più modesti, e il Quagga di Burchell, rigato vagamente, vanno errando a mandre sulle pianure, e sovente in compagnia degli struzzi. Tale alleanza, fra animali che differiscono di natura e di abitudini, è cosa che non si spiega agevolmente. Il rinoceronte a due corna dell' Affrica è diverso da quello dell' Asia; vi sono di certo tre, e probabilmente cinque specie di questi animali particolari all' altipiano. Il dottore Smith ne vide 150 in un solo giorno, in prossimità del 24° di latitudine australe. L' ippopotamo è esclusivamente dell' Affrica; grandi moltitudini di essi abitano i laghi ed i fiumi nelle parti intertropicali e meridionali del continente; gl' ippopotami del Nilo e del Senegal, se non appartengono ad una specie differente, formano almeno una varietà assai notevole. Una specie di elefante differente da quello dell' Asia è talmente numerosa, che se ne sono veduti 200 in un branco presso al lago Chad; e secondo i racconti di moderni viaggiatori

sembrano ugualmente numerosi in altre parti dell'interno del continente. Nell'Africa gli elefanti non sono stati addomesticati, e gl'indigeni fanno loro la caccia per averne le zanne. Il *Phacochoerus*, ossia il porco porro, abita oltre i limiti della colonia; ed il Bosch Vark (*Sus larvatus*) stanZIA sulle spiagge orientali, ed insieme con una specie di *Hyrax*, sono fra i speciali pachidermi di questo continente. Si trova la famiglia delle scimmie in tutte le calde contrade dell'Africa: alcuni generi particolari sono speciali di certi distretti. Con poche eccezioni in Asia, la famiglia delle scimmie a coda lunga non si trova in nessuna parte del mondo, tranne intorno al Capo di Buona Speranza ed alle spiagge di Loando e della Guinea, o in prossimità di esse. Le specie ne sono numerose, e variano assai in grandezza e in colori; il *Cynocephalus*, o babbuino a muso di cane, ha il muso come un cane, ed è grande, feroce e pericoloso. Una specie di questi babbuini sta nella Guinea, altre specie abitano nelle parti meridionali dell'altipiano, e ve n'è una che s'incontra per tutto, dal Sennaar sino alla Cafreria. L'*Hamadryas*, che è specie notevole a peli lunghi, si trova nei monti dell'Abissinia, 8000 piedi al di sopra del mare. I Mandrilli, che appartengono allo stesso genere, vengono dalle coste della Guinea. Il Macacco di Barberia (*Simia sylvanus*) abbonda nell'Africa settentrionale. I macacchi africani a peli lunghi, senza coda, che formano il genere *Colobus*, s'incontrano nei distretti tropicali delle coste occidentali; ed il *Colobus polycomos*, o re delle scimmie, così chiamato dagli indigeni per la sua bellissima pelliccia e pel suo capo coperto di folta chioma, si rinviene nelle foreste verso Sierra Leone; ed un'altra di queste scimmie è speciale delle basse terre di Gojam, di Kulla e di Damot. Il Chimpanzee, che tanto si accosta alla forma umana, abita le foreste del sud ovest dell'Africa dal Capo Negro al fiume Gambia. Egli vive in torme come la maggior parte delle scimmie e dei macacchi, che sono per eccellenza gregari: è assai intelligente ed agevolmente si ammansa. Un nuovo genere, Gorilla, affine al chim-

panzee africano, e che in grandezza è eguale all'orang-outang, è stato descritto di recente dal professore Owen; mentre alcune nuove specie sono state aggiunte dall'infaticabile esploratore De Chaillu, che ci ha porte molte interessanti informazioni sulle abitudini¹ di questa specie che è la maggiore e più feroce fra i quadrumani.²

Il barone Humboldt osserva che tutte le scimmie, le quali rassomigliano all'uomo, hanno un'espressione di mestizia, e che la loro allegria diminuisce secondo che si sviluppa la loro intelligenza.

L'Africa possiede con gran varietà e bellezza il genere *Felis*; e leoni, leopardi e pantere, sono in gran numero per tutto quel continente; i gatti pardi e la viverra genetta, abitano i distretti torridi; ed il leone dell'Atlante è stato sempre riguardato come il più formidabile fra gli animali carnivori. In nessun paese le volpi sono così abbondanti. Varie specie abitano la Nubia, l'Abissinia, ed intorno al Capo di Buona Speranza troviamo il leone, il leopardo, la cheetah o tigre usata per la caccia nell'India, e il gatto pardo. Una volpe a lunghi orecchi di abitudini notturne, il Fennec di Bruce, che rin-

¹ *Adventures in Equatorial Africa*, 1 vol. 8°, 1861.

² L'arrivo in Inghilterra del cadavere d'un Gorilla, ch'è la scimmia di cui si fa cenno nel testo, indusse il professore Owen a fare un più accurato esame della struttura, ed accertare, per quanto si può, le abitudini di tal animale. Il Gorilla è un animale bruttissimo; ha la statura dell'uomo, la forza del leone; sulla fronte ha una pelle mobile, ch'egli a sua voglia alza o abbassa sugli occhi; ha denti canini lunghi come zanne. Il professore Owen è d'opinione che s'assomigli all'uomo più che il Chimpanzee, ma distintissimi naturalisti del Continente e dell'America, sono d'opposto avviso, credendo che quest'animale sia inferiore al Chimpanzee. Il Gorilla abita un distretto assai circoscritto nel Paese di Gaboon sulla costa occidentale dell'Africa, tra folti boschi, dove abbondano i frutti di cui si ciba. Si fabbrica una specie di letto pensile, o come dicesi *branda*, che appende ai rami di un albero, ed assale l'elefante se viene a schiantarne alcun ramo. Il Gorilla ispira gran terrore ai più coraggiosi tra i negri cacciatori, che in quei boschi vanno in cerca d'avorin, talchè riesse difficile perfino procurarsene un osso. La prima notizia che del Gorilla ci dà la storia, trovasi nei viaggi dell'ammiraglio cartaginese Annone. Si crede almeno ch'egli descriva quest'animale (che chiamò Gorillai), quando parla di aver veduto in un'isola sulla costa occidentale dell'Africa, uomini pelosi che s'arrampicavano sulle rocce; ed egli portò seco a Cartagine la pelle di tre femmine di questa specie, non potendone mai prendere un maschio. Da quel tempo sino ai dì nostri le notizie del Gorilla furono tanto scarse, da far dubitare della sua esistenza.

(Nota della Trad.)

viensi dal Capó di Buona Speranza sino al Kordofan, è speciale all'Africa. Vi sono ancora varie specie di cani, la iena, ed il sciacallo (*Canis aureus*). Le iene fanno la caccia in torme, ed assalgono il leone e la pantera, e alla perfine li distruggono.

Due specie di sdentati sono nell'Africa: il *Manis* a coda lunga, e l'*Aard-vark*, o il porco terrestre; il primo è coperto di squame cornee, il secondo di peli lunghi e grossolani; s' intanano nel suolo, e si cibano di formiche. Immense squadre di vampiri (*Vespertilio vampirus*) frequentano la costa detta degli Schiavi. In complesso vi sono 26 specie di pipistrelli africani, state descritte.

Grandi moltitudini di antilopi di varie specie, leoni, leopardi, pantere, sciacalli, iene, con alcuni altri carnivori, abitano le oasi dei grandi deserti settentrionali: gerbili e specie innumerevoli di sorci, di topi ed altri piccoli roditori, s' intanano sotterra. La siccità del clima e del suolo tiene sempre pulita e lucente la pelle degli animali, e si osservò che le tinte bigie e brunastre sono predominanti nella fauna dei deserti dell'Africa Settentrionale, non solamente negli uccelli e quadrupedi, ma pur anco nei rettili e negli insetti. A cagione della non interrotta continuazione del deserto, che per l'Arabia distendesi dall'Africa Settentrionale fino alla Persia ed all'India, molte specie identiche di quadrupedi esistono in quei paesi.

La fauna dal lato orientale della grande Isola di Madagascar è alquanto analoga a quella dell'India, e dal lato occidentale rassomiglia a quella dell'Africa; tuttavia, per quanto è noto, parrebbe che quell'isola fosse un centro tutto particolare di vita animale. Quivi non è alcun ruminante; e la famiglia delle scimmie è rappresentata dai Lemuri, dai Galagos e dagli Indris, i quali caratterizzano questa fauna isolana. Un pipistrello frugivoro, della mole di un pollo comune, è buono a mangiarsi; ed un animale anomalo, il *Cheiromys*, intermedio tra i Lemuri (de' Quadrumani) ed i rosicanti, è stato trovato in questa isola solamente.

QUADRUPEDI AMERICANI.

§ 5. Nessuna specie di animali è stata estirpata entro il periodo storico nell'America, che è la più doviziosa delle provincie zoologiche, possedendo 537 specie di mammiferi, delle quali 480 le sono proprie; tuttavia non vi è paese che abbia così poco contribuito al numero degli animali domestici. Ad eccezione del lama, dell'alpaca e del pollo d'India, e forse di alcune pecore e di alcuni cani, l'America non ha dato nessun quadrupede o uccello utile all'uomo, mentre ha ricevuto dall'Europa tutti i suoi animali domestici, ed i suoi abitanti civilizzati.

L'America artica possiede molti di quegli animali della Siberia, che hanno pelliccie pregevoli; ed ivi furono abbondantissimi sino a che la distruzione spietata che se ne fece, non ebbe cacciati sulle alte latitudini quelli che rimanevano, dove i cacciatori che li perseguitano sono esposti ad aspre fatiche. Circa 2,000,000 di pelli sono annualmente trasportate in Inghilterra: la maggior parte degli animali che le forniscono è presa nelle regioni selvose. I terreni sterili sono la patria della volpe artica, della lepre del polo, dell'orso bruno e del bianco, animale formidabile, che per lo più abita sullo stesso ghiaccio. Il renna vive dei licheni e dei muschi di queste terre sterili, e va pellegrinando sino alle spiagge dell'Océano Polare: il suo limite meridionale in Europa è il Mar Baltico, e nell'America la latitudine di Quebec. Alcuni dei vellosi quadrupedi di questi deserti non passano mai il 65^{mo} di lat. bor.; il numero maggiore vive nelle foreste settentrionali, come l'orso bruno, l'*Ursus lotor*, il tasso, l'ermellino, con quattro o cinque altre specie delle tribù della donnola, la volpe rossa, la lince del polo e quella bruna, il castoro, il sorcio muschiato, di cui annualmente se ne ammazza un mezzo milione per averne la pelliccia, ed il *Cervus alces*, che abita verso settentrione, sin dove il pioppo tremolo ed il salice, suo cibo principale, cessano di vegetare. L'*Ursus caudescens*, il più grosso ed il

più feroce animale del suo genere, abita le catene delle Montagne Rocciose estendendosi a mezzogiorno sino al Messico, come pure le savanne occidentali. Il lupo detto dei prati, la volpe bigia, la lepre della Virginia, abitano le praterie; i pascoli de' due versanti delle Montagne Rocciose sono la patria del Wapiti, il più grande individuo della tribù de' cervi dopo l'alce; ed il Prongbuck (*Antelope furcifer*), antilope più veloce del cavallo, e notevole pei corni biforcati, va errando dovunque nella parte occidentale del continente, e nell'inverno emigra nella California e nel Messico. Il bove muschiato ed il bisonte (*Bos bison*), sono speciali all'America Settentrionale. Il bue muschiato, nei suoi pellegrinaggi verso settentrione, viaggia sino alle isole di Parry e alla Terra di Banks nelle regioni artiche, ma ancora non si è mai visto nella Groenlandia, o nel lato nord-ovest del continente. Il bisonte giunge verso il sud sino all'Arkansas, e va vagando in greggi di migliaia nelle praterie del Mississipi ed in ambedue i lati dei Monti Rocciosi. Di rado s'inoltra verso settentrione più in là del 60° parallelo di latitudine, ch'è il limite meridionale del bove muschiato. Una marmotta (*Arctomys ludoviciana*), conosciuta colà col nome di cane delle praterie, è comune ovunque nelle vaste pianure donde ha nome.

Vi sono almeno otto varietà di cani americani, e parecchi di essi sono indigeni delle alte latitudini settentrionali. Il Lagopus o Isatis, originario dello Spitzberg e della Groenlandia, trovasi in tutte le regioni artiche dell'America e dell'Asia, ed in alcune delle Isole Kurili. In Terranuova e nel Canada si adoperano i cani per tirare le slitte; e nei loro viaggi, gli Esquimesi si fanno tirare dai cani, come i Lapponi ed i Finni dal renna. I cani sono forti e docili. I cani esquimesi furono muti sino a che impararono ad abbaiare dai cani delle navi esploratrici inglesi.

Vi sono 13 specie di ruminanti nell'America Settentrionale, compreso il bisonte, il bove muschiato delle regioni artiche, il montone a grandi corna e la capra

delle Montagne Rocciose. Il cavallo, che ora va errando selvatico in torme innumerevoli nelle pianure dell'America Meridionale, era sconosciuto in quel paese prima della conquista spagnuola. I quadrupedi della zona temperata si distribuiscono in gruppi distinti: quelli dello Stato di Nuova-York, che sono circa 40 specie, sono differenti da quelli delle regioni artiche, ed eziandio dai quadrupedi della Carolina Meridionale e della Georgia, mentre nel Texas prevale un altro gruppo di specie. L'*Ursus lotor*, il Coatimondi, ed il Kinkajou sono tutti originari degli Stati meridionali.

Nell'America Settentrionale trovansi 118 specie di roditori, come sorci, topi, scoiattoli, castori ec., alcuni dei quali, specialmente nel settentrione, sembrano identici con quelli delle alte latitudini dell'Europa e dell'Asia. I generi degli animali di latitudini molto diverse, son di sovente rappresentativi, ma non sono mai identici. Gli scoiattoli sono numerosissimi nell'America Settentrionale, e lo scoiattolo bigio vi si trova in grande abbondanza.

In questo continente si contano come indigene 21 specie del genere Oposso. Tra queste, l'Oposso Virginiano abita l'intera estensione che passa tra i laghi canadensi ed il Paraguay, non che le isole dell'India Occidentale, dove chiamasi Manicou, e due altre specie vivono nel Messico. Negli Stati-Uniti e nelle foreste del Canadà vi è un porco-spino che si arrampica sugli alberi. I pipistrelli differiscono da quelli d'Europa. Nella California rinvengonsi le lonze, le puzzole, gli orsi, ed una specie di cervo notevolissimo per grandezza e velocità.

L'altipiano del Messico forma una linea di divisione assai precisa tra la fauna dell'America Settentrionale e quella della Meridionale; nondimeno alcuni animali del nord dell'America furono visti più in giù, e specialmente due orsi ed una lontra, la quale abita il continente dall'Oceano Glaciale sin oltre il Brasile. Da un altro canto il Puma, il Jaguar, l'Oposso, il Kinkajou ed il Peccari han traversata questa barriera, dall'America Meridionale, sino alla California ed agli Stati-Uniti.

Nelle svariate ed estese regioni dell'America Meridionale

vi sono parecchi centri di fauna mammologica particolare, secondo che il paese è montuoso o piano, coperto di foreste o di prati, fertile o sterile, ma gli animali sono inferiori di mole a quelli dell'Antico Continente. I quadrupedi del sud dell'America sono più piccoli, più deboli e più miti; e molti, come il gruppo degli Sdentati, compresi i bradipi, sono di anomala struttura e men perfetta che quella del rimanente della creazione mammifera.

L'ordine delle scimmie esiste in miriadi di individui nelle foreste dell'America Tropicale e del Brasile; ma se ne vedono poche a settentrione dell'Istmo di Darien, nè più al sud del Rio della Plata. Esse differiscono grandemente dalle scimmie dell'Antico Continente, avendo minor somiglianza colla specie umana, ma sono più mansuete e più vivaci. Malgrado l'agilità loro, sono spesso vittime degli uccelli e delle bestie predaci.

Vi sono due gruppi principali di scimmie americane: uno di essi è costituito dai Sapajoui dalle code prensili, con cui si penzolano e si dondolano da un ramo all'altro. Alcuni di questi abitatori dei boschi sono molto rudiorreggianti, tra cui specialmente l'Araguato, scimmione di gran mole, il cui strido s'ode un miglio lontano. Le specie ululanti sono generalmente assai grandi, e si diffondono più delle altre del genere stesso; havvi una specie, il *Myecetus rufimanus* o Belzebù, che ascende le Ande ad un'altezza di 11,000 piedi. Il *Cebus apella*, o il Piangente, che spesso è condotto in Europa, appartiene pure a tal famiglia: il suo genere ha un numero di specie maggiore di qualunque altro del Nuovo Continente, ma ciascuna specie sta in angusti confini. Questo genere è abbondante assai nella Guiana.

I Saqui, o Scimmie a coda folta, formano l'altra divisione delle scimmie americane. Una di queste, la scimmia volpe, ch'è un animale notturno singolare, frequenta le più dense foreste tra l'Orinoco ed il Paraguay.

Le scimmie-scoiattole abitano le sponde dell'Orinoco, e le scimmie notturne, che hanno gli occhi grandissimi, vivono nella Guiana e nel Brasile. Le scimmie leonine sono graziosi animalletti che agevolmente si mansuefanno, tra cui

specialmente la *Midas leonina*, non più lunga di sette o otto pollici. Ad alcune scimmie americane manca il pollice al piede anteriore, come accade agli Ateli o scimmie-ragni: alcune hanno un pollice opponibile ai piedi o alle mani, mentre un terzo gruppo di scimmie non ha pollice da opporre alle dita in veruna delle estremità.

Le foreste sono pure abitate dagli opossi, che formano un genere nell'ordine dei Marsupiali, o animali che hanno un sacco dove portano i loro figli. Hanno qualche analogia con quelli che formano un carattere distintivo della fauna dell'Australia, ma sono di generi e di specie differenti. Alcuni di questi animali non sono più grossi di un sorcio, e per lo più vivono sugli alberi: havvene uno acquatico, che è il *Chironectes*, somigliante ad una piccola lontra, e sembra trovarsi soltanto nel fiume Yapock nella Guiana Francese, e ve n' ha una specie nel Surinam, la quale porta i figli sul suo dorso. Tutti gli opossi e i *chironectes* di questo paese hanno al piede posteriore un pollice opponibile alle dita, talchè possono arrampicarsi, e sono inoltre distinti dai marsupiali dell'Australia per una coda lunga prensile, e per maggiore agilità. La numerosa tribù delle scimmie Sapajou, i Formichieri, il Kinkajou, ed una specie di porco-spino, han pure le code prensili, particolarità di molti quadrupedi dell'America Meridionale.

Cinque generi e venti specie di Sdentati, caratterizzano questo continente, e sono confinati all'America Meridionale: vi sono due specie di *Bradipus*, l'Ai e l'Unau: parecchi Armadilli, il *Clamiphorus*, e due *Myrmecophaga* o formichieri. Le abitudini degli animali di questi generi sono diverse; i bradidi poi sono i più neghittosi tra gli animali: abitano le foreste, dal confine meridionale del Messico fino a Rio de Janeiro, ed alla latitudine della regione delle Palme e delle Scitaminacee, sino all'altezza di 3000 piedi sui fianchi delle Ande. Fra questi il bradipo comune, ossia l'Ai, abita dal Messico sino al Brasile, mentre che l'Unau, ch'è il più grosso dei due, è confinato alla Guiana e al Brasile. L'Armadillo colla sua strana corazza è in perpetuo moto, e può

superar l'uomo nel correre. Gli armadilli vivono in tutte le pianure dell'America Meridionale, spingendosi al sud sino al Paraguay e ai Pampas di Buenos Ayres. L'armadillo unicinto si avvoltola come una palla: gl'indigeni mangiano la specie novecenta; e l'armadillo gigante, lungo tre piedi, abita le foreste. La maggior parte delle specie di questo genere sono notturne e s'intanano sotterra nei Pampas. Il *Clammyphorus* è pure un animale che s'interna sotterra; è peculiare alla provincia di Mendoza sul declivio orientale delle Ande del Chili, ed ha facoltà di tenersi ritto sulle zampe posteriori, al che mirabilmente si adatta la parte posteriore della sua squamosa armatura. Il gran formichiere crinito (*M. Jubata*) ha una corporatura più grossa di quella di un cane di Terranuova, ma ha le gambe più corte, e si difende co'suoi poderosi artigli contro il jaguar (*Felis jaguar*): egli abita le savanne paludose e le umide foreste da Venezuela sino al Paraguay, e dall'Atlantico sino appiè delle Ande; la sua carne, come quella di alcuni altri animali americani, sa forte di muschio. Il piccolo Formichiere (*M. Tamandua*) ha la coda prensile, e vive sugli alberi delle foreste tropicali, cibandosi di larve di api, di vespe, di miele e di formiche. La famiglia dei felini è bellissima nei suoi colori ed è fortissima di corpo, nell'America Meridionale. Il Puma, nominato il Leone d'America, trovasi in gran copia sì nei monti, come nelle pianure. Ha così differenti abitudini nei differenti luoghi, che nel Chili è timido e fugge anche da un cane, nel Perù è ardito, sebbene di rado assalga l'uomo. Il Jaguar che abita le profonde foreste tropicali è molto abbondante, e tanto feroce che si lancia contro gl'Indiani anche se sono nei loro canotti. Egli fa la caccia in bande, ed è noto che in queste caccie ha distrutto gli abitanti di interi villaggi Indiani. Il Jaguar è uno de' pochi animali dell'America Meridionale che oltrepassano l'Istmo di Panama, essendo stato trovato in California e nello Stato del Mississippi; e fu visto nel nord anche nel Canada, avendo così col suo esteso vagare una notevole analogia colla Tigre Reale dell'Antico Continente,

la quale, come vedemmo di già, si rinviene sovente tra i monti e le steppe dell'Asia Centrale e della Siberia.

Il Vampiro (*Byllostoma srecteum*) è una specie di grosso pipistrello, assai temuto dalle genti indigene, poichè di notte entra nelle loro capanne, e sebben di rado assalga gli esseri umani, ferisce i piccoli animali domestici, che muoiono talora per la perdita del sangue. Gli altri pipistrelli dell'America del Sud sono innocui.

Tranne il cervo, i soli ruminanti ch'esistessero nell'America Meridionale prima della conquista, erano le quattro specie del genere *Auchenia*, cioè il Lama, l'Alpaca, la Vigogna ed il Guanaco: i primi tre sono esclusivamente confinati alle fredde ed elevate regioni delle Ande Peruviane; ed il guanaco occupa un'estensione più vasta di paese, estendendosi alle pianure di Patagonia, e persino alla estremità più meridionale del continente. Il Lama abita le alte vallate delle Ande Perù-Boliviane, essendo sua prediletta regione la valle del Lago di Titicaca: era la sola bestia da soma che avessero gli aborigeni, laonde troviamo il lama addomesticato dovunque gl'Incas recarono le conquiste e la civiltà loro, dall'equatore fino oltre il tropico australe. Anche oggidì il lama è adoperato moltissimo come bestia da soma, e gl'indigeni si servono della sua lana, sebben ruvida, pel loro vestiario. A somiglianza di tutti gli animali domestici, varia nel colore; la sua carne è nera e di sapore sgradevole.

L'Alpaca, o Paco, bello e mansueto animale, quantunque abbia col lama un'affinità più stretta che qualsiasi dei suoi congeneri, pare una specie distinta: è abitatore di luoghi anche più alti di quelli dove sta il lama, e spesso preferisce le sponde dei fiumi che scendono da alture nevose; si trova solamente nello stato domestico e tiensi in premurosa cura per la sua lana finissima, lunga, e come serica, la quale ora pagasi ad alto prezzo per essere adoperata in alcuni de' più fini tessuti di lana.¹ La Vigogna trovasi solamente allo stato selvatico sulle

¹ L'Alpaca è stata introdotta con molto successo nella colonia della Nuova Galles del-Sud.

pianure delle Ande, alla altezza di 15,00 piedi, e si pregi sommamente la sua lana perchè è assai fine. Quest'animale ha un fischio acuto, e si addomestica facilmente. Il Guanaco, erroneamente considerato da alcuni naturalisti come il progenitore del lama e dell'alpaca, trovasi anch'egli, unicamente allo stato selvaggio: si estende fino al 12° di latitudine australe; è abbondantissimo ed in immense mandre sulle Ande della Bolivia e del Chili, ed è stato veduto al sud, sino allo Stretto di Magellano. Tutti questi animali si pascono principalmente di una specie di graminacea irsuta e grossissima, chiamata *ichu*.¹

Parecchie specie di cervi trovansi nelle regioni tropicali dell'America Meridionale, ed una specie notevole, il *Cervus Andium*, coi peli delicati come quelli del capriolo europeo, sta sulle Ande all'altezza di 11,000 piedi.

¹ L'attenzione del mondo scientifico in Francia è stata recentemente chiamata a considerare i vantaggi che si potrebbero trarre dal naturalizzare nell'Europa la tribù del Lama, e particolarmente le sue due specie più utili, il Lama e l'Alpaca. Geoffroy St. Hilaire, zoologo francese di alta fama, ma che forse non sapeva che nella Gran Bretagna già da lungo tempo si eran fatte esperienze sullo stesso soggetto, e con un successo infelice, non ha molto presentò alcuni scritti sopra di ciò all'Accademia delle Scienze ed alla *Société d'Acclimatation* a Parigi. Noi non possiamo figurarci, sincorè che il naturalizzare il Lama in grande fosse possibile, qual vantaggio mai ne potrebbe venire ai nostri agricoltori. La lana del Lama è grossolana ed infinitamente inferiore alla lana di pecora delle qualità più comuni; talchè nel paese dove il Lama è indigeno, di rado se ne adopera la lana ad altri usi, tranne a far corde, o rozza tela da coprire pavimenti, o da imballaggio, o per l'abito più ordinario del più povero Indiano. In quanto ad usare il Lama come bestia da soma, egli mangia quanto un asino e non porta che metà del carico, nè può viaggiare la metà della giornaliera distanza che fa quest'ultimo; aggiungi che la femmina del Lama è inutile sotto questo rispetto. La carne del Lama è infinitamente inferiore a quella di tutti i nostri animali domestici, e persino del bufalo italiano. In quanto all'Alpaca, vi è molto a dubitare se, assuefatto come egli è a vivere in un'atmosfera estremamente secca, elevata e chiara, egli si avvezzerrebbe mai al clima umido e variabile delle latitudini boreali, o a quello delle grandi catene de' monti europei, le Alpi ed i Pirenei: e se anche s'ubituasse, è a vedersi se la sua lana non ne sarebbe deteriorata d'assai. La Vigogna è una specie puramente selvatica, ed ha finora resistito a tutti gli sforzi degli Americani Indigeni (gente la più paziente e la più docile della razza umana) per farlo moltiplicare allo stato domestico nel suo clima nativo.

Pare dunque che l'addomesticare le diverse specie dell'Auchenia in Europa sarebbe anco una esperienza costosa ed inutile, nella grande proporzione in cui fu proposto di farne la prova; di fatto questo si rende evidente, quando si sa che nelle Ande Peru-Boliviane, di mano in mano spariscono il Lama e l'Alpaca, per farcelar luogo alla pecora comune europea, razza di maggior profitto ed utilità, mentre come bestia da soma, il Lama

I roditori dell'America Meridionale sono numerosissimi: nel solo Brasile n'esistono 92 specie, e vi si trovano soltanto 8 specie di scoiattoli e 64 specie di sorci e di topi, di cui alcuni sono assai peculiari a quella località.

Le nostre lepri vengono rappresentate dagli Aguti nelle pianure della Patagonia, del Paraguay ec., e si estendono fino alla Guiana. La famiglia delle Cavie, o porci d'India, trovasi nel Brasile, ed alcune specie se ne trovano nei grandi altipiani delle Ande Perù-Boliviane; l'*Echymys*, o sorcio spinoso, abita le rive del Rio della Plata e del Paraguay; la Vizcacha dei pampas, animale che s'intana sotterra, è abitatore della grande pianura di Buenos-Ayres: un altro animale a cui si dà lo stesso nome, ma di specie assai differente, trovasi spesso nei distretti rocciosi delle Ande, sino all'altezza di 15,000 piedi al di sopra del mare; e la bellissima Chinchilla, la cui pelliccia è di tanto pregio, è strettamente affine a quest'ultimo, ed abita le stesse regioni, alle stesse grandi alture, nelle Ande del Perù Meridionale, della Bolivia, e del Chili. La maggior pelliccia della chinchilla si ottiene nella provincia boliviana del Potosi, e nella provincia chiliana di

è ovunque surrogato dall'asino; e veramente gli esperimenti fatti di fresco, in proporzioni vistose e considerevoli, a spese del Governo Francese e della *Société d'Acclimatation* di Parigi, non approdaron a nulla di buono.

In relazione con questo soggetto, un fatto singolarissimo è stato annunciato da Geoffroy St. Hilaire, sull'autorità del dottor Weddell, inglese che ha molto viaggiato nell'interno dell'America meridionale, cioè, che a Macusani, villaggio delle Ande al sud di Cusco nel Perù, fosse stato ottenuto un incrociamiento dell'Alpaca e della Vigogna, e che i figli che ne vennero, fossero capaci di riprodurre non alterata questa specie creata nuovamente, la cui lana si afferma essere d'una qualità pregevolissima. Se tal fatto fosse ben verificato, sarebbe una immensa scoperta. Ma se vi è nella scienza zoologica un fatto chiaramente stabilito, egli è questo: che dentro i periodi storici non è stata creata nessuna nuova specie di animale vertebrato: e questa è la gran legge zoologica della immutabilità delle specie. Gli avanzi dei diversi animali selvatici sepolti per più di 30 secoli nelle catacombe dell'Egitto e nelle rovine di Ninive, sono perfettamente identici con quelli che ancora esistono, sino alle particolarità le più minute della loro struttura anatomica. Noi abbiamo esaminato le prove messe in luce dal dottore Weddell, e adottate da Geoffroy St. Hilaire per sostenere cotai sua teoria favorita, e certamente non le troviamo sufficienti a distruggere le conclusioni alle quali sono giunti tutti i grandi zoologi dei tempi passati, e i Cuvier, e gli Owen dei nostri giorni; cioè l'impossibilità di produrre una nuova specie di animali, coll'addomesticarli, ossia la creazione di nuove specie nel regno animale.

Copiapo. Le sponde dei grandi fiumi dell'America Tropicale sono la dimora del Cabiai (*Myopotamus*) il più grosso dei roditori, dove le sue abitudini, secondo alcuni viaggiatori, somigliano a quelle dell'ippopotamo. Il Paca viene appresso per grandezza; suole star meno nell'acqua, ed abita le dense foreste del Brasile e del Paraguay.

È assai notevole che in un paese, dove la vegetazione è tanto lussureggiante, non debba trovarsi una specie indigena di ruminanti coi corni vuoti; come sono il bue, il montone, la capra, o l'antilope, e riesce anche più straordinario che gli animali ora esistenti dell'America meridionale, strettamente affini come sono agli abitanti estinti dello stesso suolo, debbano essere assai inferiori di mole non solo a quelli, ma anche ai quadrupedi viventi dell'Africa Meridionale, paese, il quale relativamente parlando, per ciò che spetta alla vegetazione, è un deserto. Nello stesso tempo la quantità della vegetazione della Gran Bretagna in qualsiasi tempo supera notevolmente la quantità della vegetazione di un'area uguale dell'interno dell'Africa Meridionale; nondimeno Darwin ha calcolato che il peso di dieci dei più grandi quadrupedi dell'Africa Meridionale oltrepassa 24 volte il peso dello stesso numero di quadrupedi dell'America Meridionale; poichè nell'America Meridionale non vi è un animale grande quanto una vacca, e così si fa chiaro non esservi relazione veruna tra la mole delle specie, e la vegetazione delle contrade ove esse abitano.¹

Gli animali più grandi, indigeni delle Isole dell'India Occidentale, sono l'Agouti, l'*Ursus lotor*, e l'Houtias originario delle foreste di Cuba. I Didelfi carnivori, ed il Kinkajou, ivi esistono come nel continente, ed il Kinkajou è un esempio isolato di animale carnivoro con coda prensile.

QUADRUPEDI DELL' AUSTRALIA.

§ 6. L'Australia non è men distinta dalle altre parti del mondo per la sua posizione geografica, di quel che sia per la sua fauna. I suoi animali sono esseri particolari,

¹ Questo computo fu fatto prima delle scoperte del dottor Livingstone.

e di un tipo veramente singolare; le specie sono poche, gli individui anche meno, se si considera l'immenso spazio del paese; nè vi fu scoperto un solo grande animale. In Australia trovansi sole 53 specie di mammiferi terrestri, nè vi è fra loro un solo esempio di ruminanti o di pachidermi, animali così utili all' uomo. Non vi sono nè cavalli, nè bovi, nè montoni indigeni; ma tutti questi riescono bene e si moltiplicano sulle steppe erbose del paese, che loro sembrano confacentissime. Non vi ha nessun rappresentante dell'ordine delle scimmie, e di fatto non potrebbero esistere in un paese, dove quasi non vi sono frutta.

Fra i quadrupedi indigeni, 40 specie non si trovano altrove, e per lo più sono marsupiali, o animali aventi una borsa, e che distinguonsi da tutti gli altri per ciò che i figli sembrano nascere quasi prematuramente, e sono nutriti nella borsa sino a che divengono atti a provvedere a sè stessi.¹ Quantunque tutti i membri di tal numerosa famiglia siano conformi in questa particolarità, sono dissimili nell'aspetto, nella struttura interna, nei denti e nei piedi, e conseguentemente nelle abitudini. Due generi vivono di vegetabili, un gruppo è di roditori, ed un altro è di sdentati. Il kangaru, ed il sorcio kangaru, camminano colle gambe posteriori, e la loro andatura è a salti, slanciandosi coll' aiuto della forte lor coda; il sorcio kangaru tiene colle zampe il suo cibo come fa lo scoiattolo. I falangeri abitano sugli alberi, e si dondolano per mezzo delle folte lor code; taluni s' intanano entro l' arena; l' oposso volante, o *Petaurus*, animale speciale dell' Australia, vive a piè dei Monti Azzurri, sulle foglie dell' albero della gomma: nei suoi salti da ramo a ramo si sostiene per aria collo espandere la pelle dei fianchi a modo di paracadute. Parecchie specie di cotal genere sono notturne, distintivo di molti animali dell' Australia.

¹ Vi sono 5 tribù, 15 generi, e circa 150 specie di marsupiali viventi, ammontando pressochè ad una duodecima parte di tutti i mammiferi. L' *Opossum* ed il *Chironectes* appartengono all' America, e le quattro altre famiglie abitano l' Australia e l' Arcipelago Indiano. Tra le ultime le *Dasyuridae* e quella dei Falangeri sono notturne: alcune specie di *Dasyuridae* ed il *Wombat* s' intanano nel suolo.

La tribù de' Marsupiali varia in mole, da quella di un gran cane a quella di un topo; i kangaru che sono i più grossi, si addomesticano agevolmente, e servono di cibo agli indigeni. Alcuni vanno in branchi numerosi sui monti, altri abitano le pianure; nondimeno divennero scarsi in prossimità delle colonie brittanniche, ed è probabile che insieme con tutti gli altri animali indigeni presto verranno estirpati. Nella Tasmania sono meno perseguitati, e colà ne esistono parecchie specie. I kangaru sono diffusi più largamente che qualsiasi marsupiale del Continente antico. Esistono non solamente in Australia ed in Tasmania, ma eziandio nella Nuova Guinea. Il kangaru variegato a striscie, il più bello della sua tribù, trovasi unicamente nelle Isole della Baia del Pesce cane (*Shark's Bay*), sulle coste occidentali della Nuova Galles del Sud. Il wombat (*Phascolomys Wombat*) è esclusivo dell' Australia, delle isole dello Stretto di Bass e della Tasmania; a cui appartengono particolarmente i due grandi Marsupiali carnivori, chiamati dagli indigeni Tigre-Jena (*Thylacinus*) ed il Diavolo indigeno; ambedue notturni, predatori e feroci. Un cane selvaggio abitatore dei boschi, d'istinti feroci, è colla jena-tigre, il carnivoro più grande dell'Australia.

I rosicatori sono acquatici e peculiari assai, ma gli sdentati d'Australia sono affatto anomali: ve ne sono due generi, l'Ornithorhynchus o talpa a becco d'anitra, e l'Echidna: essi sono l'anello che lega gli sdentati colla tribù dei marsupiali, e i mammiferi cogli ovipari. L'Ornitorinco è lungo circa 14 pollici, e si copre di una folta e bruna pelliccia; la testa rassomiglia a quella di un quadrupede, e finisce in un becco simile a quello di un'anitra; ha le gambe corte e pelose, coi piedi mezzo palmati, e quelli posteriori armati di artigli e d'uno sperone aguzzo, le cui ferite sono pericolose. Egli abita sulle sponde dei fiumi, in tane che hanno due entrate, l'una sopra, l'altra sotto il livello delle acque, da lui di rado abbandonate, perchè si ciba d'insetti e di semi che stanno tra il limo.

L'Echidna rassomiglia nella sua struttura generale all'ornitorinco, ma è interamente diverso nella figura

esterna, essendo coperto di spine come il porco spino; è anch'egli un animale che s'intana sotterra, dorme nell'inverno, e si alimenta di formiche nell'estate.

Una singolare analogia esiste tra l'Australia e l'America Meridionale in questo rispetto, vale a dire che gli animali ora viventi d'ambedue i paesi hanno l'impronta del tipo e delle forme delle razze esistenti dei loro antichi abitatori, molti de' quali sono giganteschi rappresentanti degli animali esistenti, ora, relativamente parlando, assai rimpiccioliti; mentre nell'Antico Continente, la differenza tra le forme delle esistenti e delle estinte generazioni degli esseri è molto visibile. Parrebbe che l'Australia e l'America Meridionale ritengano anche oggidì alcune delle condizioni che furono speciali delle ère geologiche più antiche. Così ogni tribù delle innumerevoli famiglie che abitano la terra, l'aria e le acque, è inclusa entro una sfera limitata. Quanto è meraviglioso il complesso di vita che havvi al presente, e le miriadi di esseri comparsi e ormai periti! ¹ La polve tornò alla polve a traverso una lunga sequela di secoli, e continuamente si rimodellò in nuove forme di vita; ma neppure un atomo si annichilò; il destino della scintilla vitale che l'animo, dandole tanto lume che talora s'accosta alla ragione, è uno de' più profondi misteri della Provvidenza.

¹ Carlo Lyell calcola che il numero delle specie esistenti di animali e di vegetabili, senza calcolare gli infusori, stia tra uno e due milioni; il che è certamente inferiore al numero che si potrebbe credere, quando si consideri l'enorme quantità di vita animale dell'oceano, la cui somma non possiamo contare neanche per approssimazione. Se si pongono nel calcolo gli esseri microscopici ed infusori, la superficie del globo si può considerare come una massa di vita animale, che perpetuamente muore, e perpetuamente si rinnova. Una goccia d'acqua stagnante è un mondo in sé stessa, è l'epitome della terra e delle sue razze geologiche successive. Una varietà di esseri microscopici apparisce e muore; dopo pochi giorni succedono nuove serie, queste poi scompaiono, e vengono surrogato da una terza serie di specie differenti, e gli avanzi di tutti restano in fondo del bicchiere. L'estinzione di questi esseri avviene senza una causa apparente, se non fosse che il grado maggiore di putrefazione dell'acqua sia per loro ciò che furono per gli esseri di più elevata organizzazione le immense catastrofi geologiche; e la comparsa delle specie nuove non è cosa men misteriosa nell'un de' casi che nell'altro, sebbene si abbia ragione di credere che i germi di tutte esistono nelle acque e vengono successivamente a svilupparsi.

CAPITOLO XXXV.

DISTRIBUZIONE, CONDIZIONE, ED AVVENIRE
DELLA RAZZA UMANA.

§ 1. Numero e diversità della umana famiglia; sua divisione in cinque grandi varietà; razza caucasica; razza mongolo-tartara; razza malese; razza etiopica; razza americana. — § 2. Lingue; suo sviluppo riferibile al progresso di una nazione; sue varietà; affinità fra le lingue, indizio di origine comune; carattere avventizio della lingua. — § 3. Alta civiltà delle nazioni indo-europee; decadenza dei Malesi in Asia e dei Celti in Europa; cambiamenti nella lingua inglese; differenze distinte tra le razze riguardo alla religione. — § 4. Diversità di forma e di colore nella razza umana. — § 5. Flessibilità della costituzione umana favorevole alla diffusione dell'uomo; relazione fra il nutrimento ed il clima; rinnovamento costante dei tessuti organici; effetto della educazione della mente sopra l'aspetto; caratteri permanenti della specie umana. — § 6. Centri di civiltà; loro dipendenza dalla distribuzione degli animali e dei vegetabili; effetti delle catene montuose sopra il carattere delle popolazioni; durevole natura delle associazioni primitive. — § 7. Influenza delle circostanze esterne sulla civilizzazione; piante capaci di miglioramenti; tendenza miglioratrice della cultura dei giardini. — § 8. Influenza della specie umana sopra gli animali. — § 9. Influenza dell'uomo sopra i suoi simili; suo libero arbitrio modificato dalle leggi generali. — § 10. Emigrazione civilizzatrice; suoi effetti desolanti sopra gli aborigeni. — § 11. Influenza del commercio. — § 12. Progresso delle scienze. — § 13. Progresso nelle scoperte nautiche e geografiche. — § 14. Letteratura. — § 15. Belle arti. — § 16. Poesia. — § 17. Stato di transizione conseguente al progresso che prende posto nei differenti ordini della società; sua tendenza ad alienare i subordinati dai loro superiori; aumento di filantropia e di sentimenti liberali; sforzi per diffondere l'educazione; diminuzione dei delitti; miglioramento della condizione dell'Irlanda; impossibilità di permanente retrocessione dello incivilimento.

§ 1. Più di 1,000,000,000¹ di esseri umani sono sparsi sulla faccia della terra, di tutte le nazioni, razze e favelle, ed in tutti gli stadi di civiltà, da un alto stato di cul-

¹ La popolazione del mondo è stata valutata così:		Miglia quad.
L'Europa	265,398,000, sparsi sopra	3,768,000
L'Asia	652,500,000, ...	16,915,000
L'Africa	60,000,000, ...	11,376,000
L'America	57,359,680, ...	15,840,000
L'Australia inclusi * la Nuova Zelanda.	500,000, ...	3,038,000
La Polinesia, sconosciuta		1,170,000
1,035,757,680.		Miglia quadrate 52,107,000

Physical Atlas di Keith Johnston, in foglio, 1856.

tura morale ed intellettuale, sino ai selvaggi ben poco elevati al di sopra degli animali, che a loro contendono il dominio dei deserti e delle foreste, dove erranti menano la vita. Questa grande moltitudine si divide in nazioni e tribù, differenti nella loro esterna apparenza, nel carattere, nel linguaggio e nella religione. Il modo con cui le nazioni sono distribuite, le affinità di struttura e di favella per cui si collegano, e l'effetto che potrebbero avere avuto e clima e cibo e costumi nel modificare le loro forme esteriori o le loro facoltà morali e mentali, sono soggetti di difficoltà ben maggiore che non è la dispersione geografica delle classi inferiori degli animali; imperciocchè in tutto ciò che concerne la razza umana lo spirito immortale è il motore principale. Il progresso della mente universale nei secoli passati, la sua presente condizione, e l'avvenire dell'umanità, svegliano le profonde simpatie della nostra natura, per l'alto quantunque misterioso destino delle miriadi di esseri futuri, i quali, al pari di noi medesimi, andranno soggetti per pochi e brevi anni ai piaceri e ai dolori di questo stato transitorio, per essere quindi con noi gli eredi della vita eterna.

Malgrado l'estrema diversità fisica e mentale delle differenti razze degli uomini, si provò dagli anatomici che non vi sono tra esse differenze specifiche: lo spaventevole Esquimese, il raffinato ed intelligente Caucasico, il Negro dalle grosse labbra, ed il biondo Scandinavo dall'occhio ceruleo non sono che varietà di una stessa specie. La razza umana si divide in cinque grandi varietà, segnate da caratteri fortemente distinti. Ogni varietà include molte nazioni, distinte l'una dall'altra per diversità di lingua, costumanze e qualità mentali, serbando tuttavia una tale somiglianza nella fisionomia e nel generale aspetto, da giustificare una classificazione apparentemente anomala.

Il gruppo delle nazioni Caucasiche, il quale comprende la porzione più bella ed intelligente della razza umana, abita tutta l'Europa, tranne la Lapponia, la Finlandia e l'Ungheria; occupa l'Africa settentrionale sino al 20° parallelo di latitudine boreale, l'Arabia, l'Asia Minore, la

Persia, la catena dell' Himalaja sino al Brahmapootra, tutto quel tratto dell' India che è tra quei monti e l' oceano, e gli Stati Settentrionali dell' America. Queste nazioni son notevoli per avere la testa graziosissimamente modellata, fattezze regolari, bei capelli, e simmetrica la persona. I Greci, i Giorgiani ed i Circassi sono modelli perfetti di forme, e particolarmente i Circassi, che si prendono come tipo della varietà Caucasica; della quale è evidente che il colore non è il carattere distintivo, poichè sono dessi di tutte le tinte, dal bianco sino al brunastro e presso che al nero. Questa famiglia di nazioni fu ognora ed è tuttavia la porzione più civile della razza umana. Gli abitatori dell' Indostan, gli Egiziani, gli Arabi, i Greci ed i Romani, furono nei tempi antichi ciò che sono oggidì le nazioni europee. La causa di tal notevole sviluppo delle potenze intellettive è fuor di dubbio riposta nella disposizione naturale; poichè sembra che la differenza nell' intelligenza delle nazioni sia così grande come negli individui. L' origine dell' incivilimento spontaneo e della superiorità si può generalmente riferire all' ingegno trascendente di qualche grand' uomo, che ottenne supremazia fra' suoi compatriotti. Alle cagioni mentali si sposarono puranco le naturali: la mitezza del clima e la fertilità del suolo; i fiumi e i mari interni, coll' agevolare le comunicazioni, hanno favorito le intraprese ed il commercio; e nell' Asia i sistemi dei doppi fiumi unirono insieme nazioni lontane, e addolcirono quelle ostili antipatie, che dividono i popoli, moltiplicano gli idiomi, e riducono tutto a barbarie. Il genio di questa famiglia di nazioni le condusse a trar profitto di questi naturali vantaggi; mentre gl' Indiani-Americani vanno anche oggidì errando come orde barbare in uno dei più bei paesi del mondo. Si può altresì notare, come uno dei mezzi atti a facilitare le comunicazioni ed il perfezionamento mentale della razza caucasica, quella somiglianza originale, e quasi identità fra molte delle lingue parlate negli antichissimi tempi.

Il secondo gruppo delle nazioni si forma delle razze

Mongolo-Tartariche. Esse occupano tutta l'Asia al settentrione dell'altipiano della Persia e dell'Himalaja; l'intera Asia orientale, dal Brahmapootra sino allo Stretto di Behring, insieme colle regioni artiche dell'America al nord del Labrador. Questa famiglia abbraccia i Turcomanni, le tribù Mongoliche e Tartarie, i Chinesi, gl'Indo-Chinesi, i Giapponesi, gli Esquimesi, e gli Ungheresi ora localizzati nel cuore stesso dell'Europa. Queste nazioni si distinguono per avere il cranio largo, i pomi delle guancie o zigomi sporgenti, gli occhi piccoli e neri e collocati obliquamente, i capelli lunghi e neri, e la pelle gialla o olivastro; alcuni sono belli, e molti sono ben fatti. Una porzione di questa famiglia è capace di alta cultura mentale, e lo sono specialmente i Chinesi, che formano la nazione più incivilita dell'Asia orientale, quantunque non siano pervenuti all'eccellenza del gruppo caucasico, probabilmente a cagione del loro sistema sociale esclusivo, il quale li ha separati dall'uman genere, e li ha tenuti stazionari per secoli, aggiuntavi la particolarità e la difficoltà della loro lingua, che pure ha contribuito ad isolarli. I Calmucchi, che menano vita pastorale e nomade nelle steppe dell'Asia Centrale, e gli Esquimesi, sono i popoli che hanno i domini più estesi fra tutti quelli che appartengono a questo gruppo di nazioni. I Calmucchi sono piuttosto bella gente, e come tutti quelli che conducono vita selvaggia, hanno acuti i sensi della vista e dell'udito. Gli abitanti della Finlandia e della Lapponia sono molto affini agli Esquimesi, che si sono sparsi per tutte le alte latitudini di ambi i continenti, e sono una razza piccolissima, brutta egualmente di viso e di persona.

Il terzo gruppo, o Malese, occupa l'Arcipelago Indiano, la Nuova Zelanda, l'Isola di Chatham, il gruppo delle Isole della Società, e parecchi altri della Polinesia, insieme colle Isole Filippine e di Formosa, Mindanao, Gilolo, gli altipiani di Borneo, Sumbawa, Timor, la Nuova Irlanda, la Nuova Guinea, la Tasmania ed il continente d'Australia. Gli Australiani ed i Papuani, che abitano al-

cune di tali isole, sono forse i più degradati della umana specie. I Malesi hanno colore assai bruno, capelli irti, lunghi e grossolani, piatta la faccia, gli occhi obliqui. Sono dotati di grande attività e facoltà d'ingegno; in qualche luogo sono miti e gentili, ed avanzati nelle arti della vita sociale; in qualche altro poi, feroci e vendicativi, arditi e predaci; ed inoltre, a cagione della loro dimora ed esperienza marittima, sono razze emigranti. Parecchi rami di questo gruppo di nazioni ebbero nei primitivi tempi una civiltà indigena, con letteratura originale, e scrittura loro particolare.

Il quarto gruppo delle nazioni, l'Etiopico, è ampiamente sparso; abita tutta l'Africa al sud del Gran Deserto, e la metà dell'isola di Madagascar. I caratteri distintivi di questo gruppo sono: il color nero della pelle, i capelli lanosi o cresputi,¹ labbra grosse, mascelle molto allargate, risalti zigomatici sporgenti, e grandi occhi prominenti. Ciò nondimeno, in questa razza sì nera si trova una gran varietà; alcuni son belli di volto e di persona, particolarmente nell'Etiopia; e anche nell'Africa Occidentale, dove vivono i Negri, vi son tribù in cui i caratteri distintivi sono meno esagerati. Finora questa grande famiglia non s'è sollevata ad alto grado di civiltà, quantunque non sia punto incapace di coltura; e parrebbe che una parte dell'Etiopia avesse fatto progressi considerevoli di civiltà in antichissimi tempi. Ma i deserti formidabili, sì estesi in alcune parti del continente, e il clima malsano di altre, ruppero ogni comunicazione con le nazioni incivilite; poi, l'infame commercio degli schiavi, vergogna del Cristianesimo, ha reso più barbare di prima le nazioni dell'Africa tropicale, mentre, all'opposto, i Fulai ed altre tribù, convertite al Maomettanismo 400 anni fa, hanno oggidì grandi città commerciali, terre coltivate e scuole.

¹ La lana è propria dei quadrupedi, e i capelli del Negro quasi la somigliano. Tanto i peli quanto la lana si compongono di un tubo o fodero trasparente che contiene un midollo bianco o colorito, ma il tubo dei peli è liscio, mentre quello della lana è scabro: il che la rende adattata ad essere in molte guise tessuta.

Il quinto gruppo o l'Americano, il quale occupa tutto il Nuovo Continente dal 62° latitudine boreale sino allo Stretto di Magellano, ha quasi dappertutto la pelle di un bruno rossastro o color di rame, con lunghi e neri capelli, occhi neri infossati, naso aquilino, e sovente bella e snella la persona. Nell'America Settentrionale vivono colla caccia: sono contrarii all'agricoltura, tardi nell'acquistar dottrina, ma d'intelletto acutissimo, coraggiosi e desiosi di guerra, e quantunque vendicativi, sono capaci di gratitudine e di generosità. Nell'America Meridionale trovansi molti popoli mezzo inciviliti, ma il maggior numero rimane nello stato di barbarie completa. In tale famiglia così largamente diffusa prevale una gran diversità di carattere, ma nel complesso vi è una somiglianza di modi e di costumi, che ha resistito a tutti gli effetti del tempo e del clima.

§ 2. Tutti questi cinque gruppi di nazioni, sparsi sopra vaste regioni, si considerano come altrettante famiglie; e se tali sono per struttura fisica, lo sono ancor più pel linguaggio, il quale esprime la mente universale di un popolo, ed è modificato da circostanze estrinseche, delle quali nessuna tanto influisce quanto la conformazione geografica del paese abitato; influenza, per altro, ch'è più forte negli stadii primitivi della società. Gli avanzi della poesia antica della parte meridionale della Scozia partecipano del carattere mansueto e pastorale della contrada, mentre i versi celtici, e persino la favella che parla il montanaro (*Highlander*), sono piene d'immagini poetiche di guerra, e di pitture dei suoi austeri monti. Ciò è da notarsi specialmente nei nobili canti d'Omero, e nei poemi eroici dei primi abitanti dell'Indostan, dove si ammira il riflesso del carattere maestoso e sublime della natura orientale.¹ Secondo che procede la civiltà, e l'uomo diviene più intelligente, la favella va di pari passo col

¹ Si suppone che Valmiki, poeta dell'Indostan, sia stato coetaneo di Omero, se pur non fu a questi antecessore; la sua grande opera è il *Ramayana*, poema eroico di ordine il più elevato, del quale quattro canti sono stati tradotti in italiano da Gaspere Gorresio, nell'anno 1843.

progresso. Si aggiungono nel corso de' secoli nuove parole e nuove espressioni, come sorgono nuove idee e nuove invenzioni, fino a che la lingua stessa diviene uno studio, e si raffina e si perfeziona coll'aggiunta di termini generali. Il miglioramento della favella e lo sviluppo della mente furono eguali in tutte le nazioni che pervennero a qual si voglia grado di civiltà, e palesano l'identità della natura umana in ogni clima e paese. L'arte della stampa fa perpetuare una lingua, e i grandi autori la immortalano; eppur la favella si va ognor cambiando, sino ad un certo grado, sebbene giammai non perda le tracce dell'origine sua. Chaucer e Spenser son divenuti assai difficili anche per gli inglesi; il lettore moderno richiede un glossario per intendere Shakspeare; e nei pochi anni che gli Stati Uniti esistono come nazione indipendente, il linguaggio familiare ha deviato dalla lingua madre. Allorchè una nazione degenera, dalle gelosie e dalle guerre vien divisa in varie tribù, ognuna delle quali col procedere del tempo acquista un idioma particolare, e quindi si accresce il numero dei dialetti, quantunque serbino una tal qual somiglianza; dall'altro lato, allorquando masse di uomini sono riunite in grandi corpi politici, le loro favelle a grado a grado si riducono ad un comune linguaggio, che serba le tracce di tutte, sino ai più lontani secoli. La forma dei dialetti ora parlati da alcune tribù selvaggie, quali, per esempio, gl' Indiani dell'America Settentrionale, porta i segni di una più alta civiltà ora scomparsa.

Più di 2000 favelle sono parlate, ma poche sono indipendenti; alcune collegansi per parole aventi lo stesso significato, alcune per struttura grammaticale, ed altre per l'una e l'altra cosa; di fatto, la permanenza delle lingue è tale, che nè secoli di conquista, nè il frammi-schiarsi colle altre nazioni, cancellarono giammai il nativo idioma di un popolo. Il Francese, lo Spagnuolo ed il Tedesco, serbano le traccie della lingua comune, parlata prima della conquista romana, e la favella celtica tuttora esiste nell' Isole Britanniche.

Col confrontare i diversi dialetti si scopre che nazioni

molto separate tra loro, e differenti sotto ogni altro rispetto, sono uscite da una origine comune, sebbene remotissima. Così tutte le innumerevoli favelle parlate dagli Indiani Americani, o pelli rosse, si rassomigliano nella loro struttura grammaticale: una analogia intima esiste nei linguaggi delle nazioni Esquimesi, abitatrici delle regioni artiche, in ambedue i continenti. Si parlano dialetti della medesima lingua per tutta l'Africa Settentrionale, sino all'Oasi di Siwah a levante, e alle isole Canarie a ponente. Un altro gruppo d'idiomi affini è comune agli abitanti dell'Africa equatoriale, mentre tutta la parte meridionale del continente è abitata da popoli, le cui favelle sono insieme connesse. Il parlare monosillabico dei Chinesi e degli Indo-Chinesi dimostra che essi sono lo stesso popolo, e tutte le nazioni insulari dell'Oceano Pacifico, trassero i loro dialetti da qualche tribù del continente dell'India e dell'Arcipelago Indiano. I Tartari, i Mantchouri, i Finlandesi, i Lapponi, molte tribù della Siberia e gli Ungheresi, parlano lingue affini. Le favelle Siro-Arabe, o Semitiche, come la Caldea, l'Arabica, e l'Ebraica, sono evidentemente, giusta la loro costruzione grammaticale, di un'origine medesima.

Le lingue Persiana, Greca, Latina, Germanica e Celtica, si collegano per la loro struttura grammaticale, e per le parole che esprimono gli stessi oggetti e sentimenti, col sanscrito o linguaggio sacro dell'India; conseguentemente le nazioni che abitano le contrade del vasto spazio che è dalle foci del Gange sino alle Isole Britanniche, e le spiagge della Scandinavia e dell'Islanda, devono aver avuto la stessa origine: « Le parole che all'impenzata cadono dalle nostre labbra nei giornalieri bisogni della vita, non sono suoni vuoti, ma simboli magici, che conservano per sempre l'impronta delle prime migrazioni della razza, e la cui antichità fa sembrare Grecia e Roma cose di ieri.¹ »

¹ Le parole che una nazione toglie in prestito da un'altra non appalesano una relazione originaria tra esse; il solo linguaggio familiare, le parole cioè che i bambini imparano nella prima infanzia, mostra un'origine

Il numero dei linguaggi parlati dal Gange alla Scandinavia, tanto differenti l'uno dall'altro, è una prova della forza del carattere individuale delle nazioni, che può così potentemente imprimere i suoi caratteri sulla lingua madre medesima. Di fatto, ogni nazione, come ogni individuo, ha la sua propria organizzazione fisica, morale ed intellettuale, che influisce sulla sua favella e sull'intera esistenza sua.

comune; tali i nomi di parentela o le parole di prima necessità, come quelle che esprimono mangiare, dormire, camminare ec., i nomi degli oggetti naturali più ordinari, le parole numerali ec. Tribù o famiglie di nazioni da lungo tempo separate hanno conservato tali parole per migliaia d'anni, con una purezza che rende facile il riconoscere che derivano da una comune origine. Tuttavia, nulla può dedursi da una coincidenza nel senso di una o due parole comuni a due favelle; ma il dottore Tommaso Young, fondandosi sulla teoria delle probabilità, ha calcolato che se vi fossero tre parole identiche in due lingue, vi sarebbero dieci gradi di probabilità contro uno, che le due lingue derivino da una madre comune; che per sei parole vi sarebbero 1,700 gradi contro 1; e per otto parole comuni ve ne sarebbero 100,000 contro 1; così nei due ultimi casi rimarrebbe certo che le lingue di cui si tratta, e per conseguenza gl'indigeni che le parlano, hanno avuto un'origine comune.

Ma secondo i più dotti etnografi moderni, l'affinità delle lingue non si dee cercar tanto nella identità delle parole, quanto nella struttura grammaticale, cosa che è anche di più notevole permanenza. Una inflessione simile di sostantivi e una forma simile nelle radicali prevale in interi gruppi o classi di favelle che hanno poche parole a comune; e le parole, come giustamente osserva Klaproth, sono la parte materiale delle lingue: la grammatica è quella che dà loro la forma. I linguaggi Siro-Caldaico, Ebraico, Arabo ed Abissinico ci forniscono un esempio notevole d'identità nella struttura grammaticale. In queste lingue i tempi dei verbi sono formati dalla terza persona del tempo preterito, ed in più casi le radicali dei verbi, o le consonanti che contengono, sono le medesime e seguono nello stesso ordine; per necessità esse si servono di vocali quando le parole sono usate per parlare, ma le omettono sempre quando le lingue sono scritte e stampate, poichè non esistono lettere uè caratteri per rappresentare le vocali negli alfabeti del gruppo Semitico o Siro-Arabaico, ad eccezione dell'Abissinico, il quale ha un sillabario, ma non un vero alfabeto. Tuttavia nei libri religiosi, o nelle sentenze difficili, dove il senso potrebbe rimaner dubbio, si aggiungono qualche volta de' segni per le vocali, le quali sono di data comparativamente moderna; talchè le due parole che significano *scritto* ed *ammazzato* nelle tre lingue di cui si tratta, sono stampate *ctb* e *ctt*; ma quando sono pronunciate divengono *ctab* e *ctal* nel Siro-Caldaico, *eatab* e *eatal* in Ebraico, *eataba* e *catala* in Arabo, le radici e le consonanti essendo le stesse, e seguendo il medesimo ordine in tutte le tre lingue. Si sa storicamente che la lingua Ebraica è figlia della Siro-Caldaica, poichè Ahramo parlava il Caldaico.

Nel Sanscrito le radicali sono sillabe, invece di consonanti, e la particolarità delle lingue Chinesa, Indo-Chinesa e Bhutan, sta in ciò, che le parole sono formate di una sillaba sola, e che ciascuna parola prende il senso dalla posizione che occupa in una sentenza.

Nonostante il numero grande di lingue affini, tutti i tentativi fatti per collegarle ad una origine comune sono andati falliti; il che evidentemente dimostra che ogni razza formò la sua propria indipendentemente dalle altre. La formazione del linguaggio viene addotta da Crawford come una delle più chiare prove che attestano la remota antichità dell' uomo. « Il linguaggio non è una cosa innata, ma avventizia; un proprio acquisto che ha la sue origine nella superiorità dell' umano intendimento, come ogni altro acquisto derivato dalla medesima sorgente. I fanciulli non posseggono la favella, ma gradatamente l' acquistano col progredire della intelligenza. Essi imparano ogni lingua con eguale facilità, e possono dimenticare la loro madre lingua ed impararne un' altra. Fra le indiscutibili prove che la lingua non è innata, abbiamo il prodigioso numero delle favelle che esistono, alcune con ristrettissima quantità di suoni articolati, altre con una estesissima; alcune parole sono composte di una sola sillaba, ed altre ne hanno molte; alcune di queste essendo di semplicissima struttura, mentre altre l' hanno molto complicata. Un tale stato di cose necessariamente implica che ogni lingua fu una separata e distinta creazione, ossia che ogni tribù di uomini formò la sua propria indipendente favella.

» Se mancassero altre conferme al fatto che il linguaggio è un acquisto avventizio, l'avremmo in questo che tutta una nazione può perdere la sua lingua originale, ed invece adottarne una straniera. Quella lingua, che fu propria agli Ebrei 3000 anni or sono, cessò di esserlo per 2000 anni, ed i discendenti di quelli che la parlavano parlano ora una infinità di lingue straniere. Circa 8 milioni di negri dimorano ora nel Nuovo Continente, gli antenati dei quali parlarono molte lingue africane che sono state quasi supplantate da altre.

» Da ciò necessariamente si conclude che ogni tribù foggì il suo proprio linguaggio; di qui la gran quantità delle lingue. Per quanto possa sembrare difficile a noi il compito di formare una lingua, non vi può essere alcun

dubbio che in ogni caso gl'inventori furono depravati selvaggi, e questo è provato dal fatto che le più rozze tribù mai sempre scoperte avevano già completata l'opera di formare un linguaggio perfetto. Le lingue parlate dagli abbrutiti selvaggi dell'Australia sono in questo caso, ed anche sono più artificiose e complete nella loro struttura di quelle di molti popoli assai più avanzati. I primi principii di un linguaggio debbono essere consistiti di pochi suoni articolati, fatti da selvaggi socievoli per manifestarsi gli uni agli altri i loro bisogni ed i loro desiderii; e da questi primi rudimenti fino al tempo in cui la favella ottenne la perfezione che noi troviamo aver raggiunto fra le più rozze tribù da noi scoperte; dobbiamo credere che innumerevoli secoli debbano essere scorsi.¹ » Così il linguaggio si combina colla geologia per testimoniare della remota antichità della umana razza. Non vi può essere dubbio che l'uomo abbia esistito sulla terra incommensurabilmente innanzi alle memorie storiche, dappoichè nessuna data assoluta può essere assegnata per l'antichità del periodo storico precedente all'arrivo di Abramo in Palestina.²

§ 3. Nelle nazioni Indo-Europee, che furono dominatrici per molti secoli, la civiltà è stata progressiva, quantunque non senza interruzioni. La Provvidenza ha dotate queste nazioni de' suoi doni più ricchi e più belli. L'immaginativa fu data loro liberalissimamente, e s'è immedesimata in tutto ciò che vi ha di bello e di sublime nell'architettura, scultura, pittura e poesia. Nella forza dell'intelletto, nella speculativa, nella filosofia, nelle scienze, nelle leggi, e nei principii politici e sociali esse furono preeminenti.

Le razze umane che più prevalgono adesso fra gli

¹ L'antichità dell'uomo dimostrata dalla lingua, per John Crawford, Esq., Presidente della Società Etnologica. Vedi il supplemento al Discorso di Leonard Horner Esq. alla Società Geologica.

² Il dottor Prichard crede che la cronologia ebraica sia stata calcolata con qualche approssimazione al vero fino all'arrivo di Abramo in Palestina, ma che non potremo mai conoscere quanti secoli sieno corsi da quell'evento al tempo in cui • il primo uomo di ereta ricevè l'immagine di Dio ed il soffio della vita. •

abitanti d' Europa, sono la Teutonica, la Celtica e la Slava. Nella maggior parte del continente queste razze sono frammischiate, ma vi è puro sangue teutonico in tutta l' Islanda, nella Scandinavia, intorno il Golfo di Botnia, in Danimarca, in Germania e nella parte orientale dell' Inghilterra da Portsmouth sino al Tyne. Il puro sangue celtico si confina alle provincie Basche in Ispagna, al sud e al sud-ovest della Francia, ad una parte dei Grigioni e della Svizzera, ed all' ovest delle isole Britanniche. Il sangue slavo è largamente diffuso nel mezzo della Russia, dai Monti Urali all' ovest dell' altipiano di Valdai, e da Novogorod sino al corso inferiore del Don. Le tre razze, col mischiarsi, si sono assai migliorate in aspetto, energia e versatilità della mente.

Egli è cosa straordinaria che le nazioni debbano perdere la loro vitalità senza causa apparente; nell' intero Arcipelago Indiano or più non havvi una sola grande nazione malese: nell' Europa il puro sangue celtico è stato in decadenza per 20 secoli, e persino la varietà mischiata celtica non si è sviluppata abbastanza in confronto della razza teutonica, quantunque per 2000 anni fossero esposte ambedue alle medesime circostanze esterne.

Oggidì la razza teutonica, che include anche gli abitanti dell' America Settentrionale e le colonie inglesi, è, quanto al numero, notevolmente superiore alla razza celtica, sebbene nei tempi antichi le fosse assai inferiore. La varietà teutonica nel distendersi verso l' occidente soggiogò ed infine sterminò le altre varietà; è dessa, fuor di dubbio, la più vigorosa e di corpo e di mente fra tutte le razze umane, e pare destinata a conquistare e civilizzare tutto il mondo.¹ È un fatto singolare (qualunque ne sia la cagione) che i Celti sono invariabilmente Cattolici Romani, mentre le popolazioni teutoniche inclinano al Protestantismo, che conseguentemente cresce e si sparge pel mondo colla razza intelligente che lo professa.²

¹ Oggi la razza latina sembra pur essa richiamata a novelli destini, degni de' tempi antichi. — (Nota di C. P.)

² Avvertiamo il lettore che l' Autrice è protestante. (Nota dell' Editore.)

In Europa abitano varie altre razze assai inferiori alle mentovate nel numero, sebbene talora mischiate con esse: tali sono i Turchi, i Finlandesi, i Samojedi, abitanti sulle rive del Mar Bianco e nella parte nord-est della Russia, e gli Ungheresi, la di cui più elevata classe è una bella razza, e sta al pari delle nazioni più incivilite dell'Europa.¹ Vi sono molte tribù tartare commiste, specialmente al sud e all'est dei territorii russi, e sonovi eziandio Ebrei e Zingari, i quali vivono fra le altre nazioni, ma non si mischiano con nessuna.²

¹ Per spiegare questo fatto bisogna riflettere che l'Europa era già stata abitata prima dell'arrivo delle tribù asiatiche; conseguentemente alcuni abitanti delle sue più remote regioni sono probabilmente gli aborigeni del paese.

POPOLAZIONE EUROPEA.

Sangue puro.

Teutonico	52,000,000
Slavo	50,000,000
Celtico	12,000,000
Magiaro	9,000,000
Finlandese e Samojedo	3,000,000
Tartaro della Russia Meridionale	2,000,000
Ebreo	2,000,000
Totale della popolazione Europea di sangue puro	130,000,000

Sangue misto in Europa.

Teutono-Celtico della Gran Bretagna e dell'Irlanda	22,000,000
Teutono-Slavo	6,000,000
Teutono, puro e misto col Vallone nel Belgio	1,200,000
Teutono del nord nella Normandia, ed altre parti della Francia	1,500,000
Celtico, nelle sue differenti varietà in Francia, Spagna, Portogallo, Italia e Svizzera	56,000,000
Slavo in Germania, Boemia e Vallacchia	6,000,000
Lettone	2,000,000
Turco	4,000,000
Turco-Tartaro-Slavo nel centro, nel sud-est e nell'est della Russia	2,800,000
Calmanco, tra i fiumi Volga ed Ural	300,000
Totale della popolazione di sangue misto in Europa	101,600,000

La totale popolazione dell'Europa, di sangue puro e misto, ammonta a 232 milioni, inclusi 2,230.000 Ebrei. La popolazione teutonica negli Stati Uniti dell'America settentrionale e nelle colonie inglesi, ammonta a 20 milioni: così il numero totale della gente di sangue teutonico, viene ad essere qualche cosa più di 100 milioni. Vedi le note che accompagnano l'*Ethnographic Map of Europe*, del dottore Gustaf Kombst; Keith Johnston, *Phys. Atlas*, 1856. Giusta un censimento più recente, la popolazione d'Europa ascende a 265,398,000.

Gli abitanti della Gran Bretagna sono di origine celtica e teutonica. È purissimo il sangue celtico nella Cornovaglia, nelle isole Scilly, nel paese di Galles e nell'Isola di Man; nelle regioni montuose del nord della Scozia e nelle Ebridi, è più misto di quanto generalmente si crede, come si appalesa chiaramente pei capelli rossi ed occhi cerulei, che si frequentemente vi si veggono. In alcune parti dell'Irlanda vi è puro sangue celtico, ma nella maggior parte di questo paese è mischiato, quantunque il carattere celtico vi predomini; però nella provincia dell'Ulster, dove si stabilì la colonia primitiva, v'è sangue teutonico puro. Nell'Irlanda, la differenza nell'organizzazione delle due razze è profondamente segnata, e poste ambedue nelle medesime circostanze, la parte teutonica della popolazione prosperò, ma ciò non accadde sventuratamente della parte celtica.¹

POPOLAZIONE DELLA GRAN BRETTAGNA E DELL'IRLANDA.

La media della popolazione di puro sangue darebbe:

Sangue teutonico in Inghilterra, in Scozia, e nell'est e nel nord-est dell'Irlanda	10,000,000
Celtico, nella Cornovaglia, nel paese di Galles, nelle Alte Terre della Scozia, e nell'Irlanda	6,000,000
Il numero degli abitanti di puro sangue è di	16,000,000

Sangue misto.

Dove predomina il teutonico	6,000,000
Dove predomina il celtico	4,000,000
	10,000,000

In tutto 26,000,000 di abitanti, nel 1841

Vedi le note che accompagnano l'*Ethnographic Map of Great Britain and Ireland*, di G. Kombs; *Phys. Atlas*.

Giusta l'ultimo censimento del 1851, il numero degli abitanti della Gran Bretagna e dell'Irlanda, ed i numeri rispettivi delle principali divisioni religiose, erano:

	Popolazione.	Protestanti,	Cattolici,	Greci,	Ebrei.
Inghilterra e paese di Galles	17,927,609.	17,500,000.	400,000.	500.	17,000.
Scozia	2,888,742.	2,770,000.	106,000.		
Irlanda	6,515,794.	2,015,794.	4,500,000.		

Mettendo in confronto questi numeri col censimento precedente del 1841, risulta che la popolazione della Gran Bretagna è accresciuta di 2,282,019 in dieci anni e invece quella d'Irlanda è diminuita di 1,659,330, ossia più del 20 per cento nello stesso tempo. L'emigrazione verso l'America è

I dialetti parlati nei distretti celtici sono strettamente affini l'uno coll'altro, e colle lingue semitiche dell'Asia. La lingua della Cornovaglia è estinta, quella dell'Isola di Man lo è presso a poco, e la lingua gaelica va perdendosi nelle Ebridi e nelle alte terre della Scozia.

L'invasione romana non ebbe potere sulla lingua anglo-sassone, ossia inglese antica, idioma di origine teutonica, ma gl'invasori Normanni l'hanno considerevolmente cambiata, e nei tempi moderni, la lingua inglese è stata sventuratamente corrotta coll'introdurvi parole francesi, latine, e latinizzate.¹ La lingua adoperata nelle basse terre (*Lowlands*) della Scozia, è un linguaggio indipendente dall'inglese, sebbene della stessa radice; è derivato dalle favelle della Bassa Germania, della Frisia, della Olanda e delle Fiandre, e differisce in molti rispetti, e spesso grandemente, dalla lingua anglo-sassone.

Le razze umane sono parimente distinte l'una dall'altra per le loro credenze religiose. L'Europa è cristiana; il cattolicesimo è la fede delle parti sud-ovest, ed è stato osservato che dovunque la lingua parlata derivò da quella dell'antica Roma, ivi prevale la religione della Roma moderna. All'est dell'Europa, gli Slavi appartengono alla Chiesa greca, e nell'Europa Centrale e Settentrionale i popoli sono protestanti. Dall'Atlantico lungo

stata, dall'Inghilterra 278,675, dalla Scozia 70,550, e dall'Irlanda 961,719. *Physical Atlas* di Keith Johnston.

La popolazione secondo l'ultimo censimento del 1861 ammontava a

la Inghilterra	20,205,504
• Scozia	3,061,251
• Irlanda	5,764,543

cosicchè è cresciuta durante 10 anni in Inghilterra di 2,134,769, e diminuita in Irlanda di 787,834 ossia più del 12 per cento.

Le scoperte dell'oro nella California e nell'Australia e nella Colombia inglese, colla emigrazione che ne seguì, palesano quanto chimerico sia stato il timore che troppo si popolassero le Isole Britanniche, e quanto ignoriamo i tesori immensi ed i mezzi inesauriti della natura. La facoltà inventiva dell'uomo non ha confine, e seguirà a scoprire nuove forze e combinazioni innumerevoli, che saranno sorgenti di ricchezza e di felicità per milioni di genti.

¹ • La lingua inglese par destinata, come il suo popolo, a signoreggiare nei tempi futuri, anche in un grado maggiore per ogni angolo della terra. In ricchezza, filosofia e flessibilità non v'ha moderno linguaggio da compararsi. — *Grimm*.

le spiagge settentrionali dell'Africa, e dalla Turchia Europea e dalla Persia all'India, gli abitanti per la maggior parte sono Maomettani; il Bramanismo, il Buddismo, ed altre forme d'idolatria, predominano per tutto il rimanente del continente asiatico. Negli Stati-Uniti, e nelle provincie inglesi dell'America Settentrionale, la maggior parte della popolazione è protestante; il Messico ed un'ampia porzione dell'America Meridionale sono nominalmente cattolici; ed il rimanente del continente australe è, salvo poche eccezioni, nel più basso stato di barbarismo.

§ 4. Nessun fatto nel mondo naturale è più inesplicabile della diversità di forme e di colore della razza umana. Molti sono gli esempi occorsi nei tempi moderni, di albi e di bambini con capelli rossi, nati da genitori neri, e costoro poi trasmisero tale particolarità ai discendenti loro per parecchie generazioni; ma riman dubbio se gente bianca di puro sangue abbia mai avuto prole perfettamente nera. È più probabile che le varietà sieno nate dagli effetti prodotti dal clima, dal cibo, dai costumi e dalla civiltà, sopra gruppi migratori del genere umano, e di tali varietà alcuni casi avvennero nei tempi storici, sebbene limitati a piccol numero e a speciali località; ma la gran massa delle nazioni ha ricevuto i propri caratteri distintivi nelle più antiche età, poichè non vi è nessun esempio di una nuova varietà che si sia stabilita in stato di nazione.

Dal tempo di Salomone sino ai dì nostri, il colore scuro della carnagione fu attribuito alla influenza del sole: « Non mi guardate: io sono nera; giacchè il sole mi guardò; » nè può esservi dubbio che, sino a un certo punto, tale opinione non sia ben fondata. I raggi invisibili della luce solare, i quali cangiano i colori vegetabili, e che furono adoperati con effetto sì potente nel dagherrotipo, agiscono sopra ogni sostanza su cui cadono e producono sullo stato molecolare di esse, non escluso l'uomo, stupendi e misteriosi mutamenti.¹ Si suppone che

¹ Fra le sostanze colorite, le scure più che le chiare assorbono il

l'incivilimento abbia una grande influenza sul colore, avendo una tendenza a rendere più generale la tinta oscura, e si vede che nell'incrociamiento di due colori, il figlio prende la complessione del più scuro, e le forme del più chiaro.

Devono essersi combinate altre cause per cagionare tutte le varietà che or vediamo, altrimenti tutte le nazioni intertropicali avrebbero la stessa tinta, mentre il vero negro color di fuligine abita l'Africa equatoriale, l'uomo rosso l'America equinoziale, ed amendue son mischiati con tribù di colore più chiaro. Nell'Asia, i Rohilli, razza bianca originaria dell'Afghanistan, abitano le pianure al settentrione del Gange; il Bengalese ed i montanari del Nepal sono bruni, ed i Maratti sono giallastri. Il colore della pelle dell'uomo varia coll'altezza e colla latitudine; alcuni degli abitanti dell'Himalaja e dell'Hindoo Koosh sono biondi, e in quest'ultimo paese si rinviene perfino una razza coi capelli rossi. Vi è una popolazione coi capelli biondi e cogli occhi azzurri sui Monti Ruddhua nell'Africa. I Kabili, che abitano le contrade al di là di Tunisi e di Algeri, nella tinta della loro pelle somigliano alle nazioni delle alte latitudini boreali. Questa corrispondenza per altro si mantiene solamente nell'emisfero boreale, imperocchè è un fatto ben noto che le varietà delle numerose specie dei grandi continenti meridionali, pei loro caratteri fisici, rassomigliano alle razze indigene della zona torrida, più che qualsiasi dei popoli aborigeni delle regioni settentrionali. Supponendo ancora che la diversità di colore sia dovuta soltanto ai raggi del sole, non è possibile non attribuire ad una concorrenza di circostanze le grosse labbra, i capelli lanosi, e la differenza della forma, che si estende perfino alle ossa ed al cranio, e forse tra le cause devonsi calcolare le influenze invisibili dell'elettricità e del magnetismo, che penetrano

calore del sole; così le pelli nere degli abitanti de' climi tropici assorbono il calorico più che la pelle chiara; ma, per qualche causa a noi sconosciuta, la pelle nera resiste ad un grado di calore che produrrebbe vesciche sopra una pelle bianca.

in ogni parte della terra e dell'aria. La rarefazione di quest'ultima ha potere anch'essa sulla struttura del corpo umano, e modifica perfino le più importanti funzioni della vita; chè popoli i quali abitano da secoli sulle alture delle Ande, hanno, secondo il dottore Prichard, i petti assai capaci, e i polmoni di un volume maggiore di quelli di qualsivoglia altra razza d'uomini.

§ 5. La flessibilità della costituzione dell'uomo lo abilita a vivere in tutti i climi, dall'equatore sino alle spiagge sempre gelide della Nuova Zembla e dello Spitzberg, il che devesi principalmente alla sua facoltà di sopportare i mutamenti più estremi di temperatura e di cibo, donde vengon forse le cause principali delle varietà delle sue forme. Già dicemmo che l'ossigeno s'inspira insieme coll'aria atmosferica, e che anche i pori della cute lo assorbono; una parte di esso combinasi chimicamente col carbonio del cibo, e vien poi espirato sotto forma di gas acido carbonico e di acqua, e quest'azione chimica è la causa della forza vitale e del calorico dell'uomo e degli animali. La quantità di cibo dee essere in esatta proporzione colla quantità di ossigeno che si inspira; altrimenti infermità e perdita di forze ne sarebbero la conseguenza. E poichè l'aria fredda va incessantemente sottraendo calore dalla cute, è d'uopo far più moto nell'inverno che nell'estate, più nei climi freddi che nei caldi; conseguentemente è necessario maggior carbonio nei primi che nei secondi, per mantenere l'azione chimica che genera il calorico, e per allontanare gli effetti distruttivi dell'ossigeno, il quale tende di continuo a consumare il corpo. Il cibo animale, il vino e i liquori, contengono più carbonio che le frutta ed i vegetabili, laonde il cibo animale è assai più necessario in un clima freddo che in un clima caldo. L'Esquimese, che vive colla caccia e mangia in 24 ore dieci o dodici libbre di carne e di grasso, non trova ciò soverchio per sostener le sue forze e il suo calore animale, mentre l'indolente abitatore del Bengala vi sofferisce bastevolmente col solo nutrimento di riso. Il vestirsi e lo scaldarsi, col diminuire il consumo del calore

animale, rendono minore la necessità di far moto e di mangiare. La fame ed il freddo, uniti insieme, ben presto consumerebbero il corpo, perchè esso perde la facoltà di resistere all'azione dell'ossigeno che, quando ci manca il cibo, consuma una parte della nostra sostanza. Così le nazioni che abitano climi caldi non hanno gran merito nell'essere temperanti, nè debbono considerarsi colpevoli di eccesso coloro che si cibano più lautamente in climi freddi. Gli ordinamenti della Sapienza Divina si devono, anche in ciò, come in tutte le cose, ammirare, poichè se l'uomo fosse stato capace di esistere unicamente col cibo vegetabile, egli non avrebbe mai potuto stanziarsi perennemente al di là della latitudine dove maturano le biade. Gli Esquimesi, e tutti gli abitatori delle altissime latitudini di ambedue i continenti, vivono interamente di pesce e di cibo animale. Quali possano essere gli effetti della differenza di cibo sull'intelletto, è difficile a definire.

Una nazione o una tribù scacciata per guerra o per qualsivoglia cagione da un paese caldo in un paese freddo, o viceversa, sarebbe costretta di mutar cibo sì in qualità come in quantità: il che col lasso dei secoli potrebbe produrre su di essa un cambiamento nella forma esteriore e nella struttura interna. Questa probabilità è ancora maggiore, se si considera l'intero cangiamento che in pochi anni si produce nella materia di cui si compone il corpo umano. Ad ogni istante del corso della vita, ad ogni moto volontario ed involontario, ad ogni pensiero, ad ogni azione di cervello, una porzione della nostra sostanza divien morta, si stacca dalla parte vivente, si combina con qualche porzione dell'ossigeno inspirato, e si trasporta altrove. Per mezzo di questo processo si suppone che l'intero corpo si rinnovelli ogni sette anni; la individualità dunque, dipende dalla parte spirituale, la quale conserva la sua identità durante tutti i cambiamenti del corpo, e talvolta perfino agisce indipendentemente da esso. Allorquando il sonno ristaura la spossata natura, lo spirito è sovente sveglio ed attivo, accumu-

lando nel lasso di pochi minuti secondi gli avvenimenti di anni, e così essendo inconscio del tempo, anticipa la eternità. Ogni cambiamento di cibo, di clima, ed ogni sforzo della mente, influisce di necessità sulla riproduzione del corpo mortale; laonde mille cause potrebbero cooperare all'alterazione di razze intere d'uomini, se fossero sottoposte a nuove circostanze, e se il tempo lo permettesse.

La differenza tra gli effetti del lavoro manuale e gli sforzi del cervello si fa palese nella fisionomia intelligente dell'uomo istruito, in confronto con quella del villano, quantunque anch'egli talvolta abbia in fronte scolpita la nobiltà della sua natura. I popoli più selvaggi sono anche i più brutti. La loro fisionomia è difformata dalle passioni violente non mai soggiogate, dalla ansietà e dai patimenti. Il sentire profondamente dà una espressione bellissima e svariata, ma le forti emozioni non favoriscono la regolarità perfetta dei lineamenti; ed i Greci se ne mostrarono persuasi, quando diedero alle loro statue incomparabili l'espressione della calma e del riposo. Gli effetti di una elevata coltura mentale, onde l'uomo si perfeziona, e soprattutto la religione cristiana, col sottomettere le cattive ed incoraggiare le buone tendenze, sono i mezzi più potenti per migliorare perfino la sembianza esteriore. La fisionomia, quand'anche di forma meno regolare, diviene l'espressione dei sentimenti benigni e caritatevoli del cuore; genere di bellezza il più attraente ed il più durevole.¹

Così si può accennare un complesso infinito di cause capaci di aver prodotto le varietà infinite della razza umana, ma il fatto rimane sempre imperscrutabil mistero, tanto più che la permanenza del tipo è una delle più chiare

¹ Le fisionomie degli indigeni della Tierra del Fuego, trasportati in Inghilterra nel 1830 dal capitano Fitz-Roy, grandemente si avvantaggiarono nella loro espressione, conversando con uomini incivili; ma scorso un anno da che furono ritornati fra i loro fratelli selvaggi, la loro sembianza era già compiutamente cambiata: lo sguardo intelligente che avevano acquistato era sparito, e confrontandoli coi ritratti che se n'erano fatti quando stavano in Inghilterra, non parevan più le stesse persone.

circostanze, e prova la lunghezza del tempo necessario a produrre un cambiamento nella struttura e nel colorito naturale. L'aspetto nazionale degli Etiopi, dei Persiani e degli Ebrei non ha variato da più di 3000 anni, come apparisce dalle antiche pitture egiziane della tomba di Ramsete il Grande, scoperte a Tebe da Belzoni, nelle quali i lineamenti dei moderni Etiopi e Persiani possono essere tosto riconosciuti; e le fattezze ed il colore degli Ebrei sono identici a quelli degli Israeliti che s'incontrano oggi giorno nelle nostre città. Lo stato inalterato dei due primi popoli può forse attribuirsi alle circostanze non cambiate ed al clima in cui essi hanno vissuto; ma non è così riguardo agli Ebrei i quali, sebbene sieno diventati biondi in alcune parti d'Europa, ritengono una permanenza di tipo da non sbagliarsi. Dalla armonia ed unità ammirabile del piano della creazione, è stato supposto che l'uomo sia stato soggetto alle stesse leggi di distribuzione geografica al pari degli altri esseri organizzati; ma sia come si voglia, se la remota antichità della razza umana viene ammesa, vi può essere stato tempo sufficiente per produrre delle modificazioni. Però, in mezzo a tutte le vicende subite dall'uomo, la specie rimane permanente, e coloro che si figurano che la differenza nella specie degli animali e dei vegetabili provenga dalla diversità delle condizioni, dovrebbero considerare che nessuna circostanza può degradare la forma di un uomo in quella di una scimmia, nè innalzare una scimmia alla forma di un uomo.

§ 6. Si è creduto che le sedi delle primitive civiltà discernibili sieno state le parti montuose de' continenti, donde scesero le varie tribù, e si diffusero gradatamente, secondochè, per le cagioni geologiche, si rendevano abitabili le basse terre; talchè la diffusione divenne un'indizio dei mutamenti geologici.

Gli animali ed i vegetabili, essendo le sorgenti del sostentamento dell'uomo, hanno avuto la principale influenza sul suo destino e sulla sua localizzazione, e lo hanno indotto a stabilirsi in quelle parti del mondo, dove potesse procurarsi maggiore abbondanza degli uni e de-

gli altri. Dovunque la caccia e le produzioni spontanee della terra forniscono all'uomo il cibo, egli è del tutto selvaggio, e di un grado solamente più avanzato là dove egli pianta la palma ed il banano. Dove i grani sono il principal nutrimento dell'uomo, l'intelligenza e l'industria si sviluppano più perfettamente, come nella zona temperata. Per siffatte ragioni i centri di civiltà furono designati generalmente, non da un clima caldo, ma da un clima gradevole, da un suolo fertile, e dalla prossimità di coste marittime o di grandi fiumi, che offrono mezzi per la pesca e per i trasporti; e questa è stata una delle cagioni principali della superiorità dell'Europa e dell'Asia meridionale. I tesori minerari della terra furono cagione che masse immense d'uomini si siano radunate nella Siberia, nell'altipiano delle Ande, nella California, nella Australia e nella Columbia Inglese, ed abbiano fatto sorgere molte grandi città nell'Antico del pari che nel Nuovo Mondo. Le nazioni, che abitano piani elevati e latitudini alte e rigide, furono cacciate in quei luoghi dalla guerra, o furono costrette a pellegrinare da paesi dove la popolazione soverchiava i mezzi di sussistenza; e la causa di tale migrazione è attestata dalla tradizione e dal linguaggio. La fede in una vita futura, così universalmente manifestata nel rispetto verso i defunti, è stata trasmessa senza dubbio da nazione a nazione. Gl' Indiani d'America, espulsi dalle loro terre adatte alla caccia, fanno tuttora pellegrinaggi alle tombe degli avi loro, e queste tribù, le sole fra tutti gli uomini non civilizzati, adorano il Grande Spirito, come Dio ed invisibile Padre dell'universo, idea che ha un grado di raffinamento astratto troppo grande per essere sorto spontaneamente fra un popolo rozzo, e deve essere stata trasmessa da razze che avevano credenze giudaiche.

È probabile che l'America sia stata popolata dall'Asia prima che i continenti fossero separati dallo Stretto di Behring, e s'ha ragion di credere che le varie razze di uomini, ora isolate, siansi distribuite nelle loro località, prima che le terre venissero divise dai mari medi-

terranei, mentre altre razze, da prima isolate, trovansi ora unite coll'asciugarsi dei mari interni, come quelli che un tempo coprivano il Deserto di Sahara e la grande depressione intorno al mar Caspio, di cui probabilmente il mar Caspio ed il mar Nero sono gli avanzi. Probabilmente in tal periodo, l'Africa Settentrionale fu popolata dalle tribù discese dalle alte regioni della Senegambia e dell'Abissinia.

Il Prof. Boué osservò che le catene montuose che si stendono presso a poco in direzione da est ad ovest, stabiliscono fra le nazioni diversità più definite di quel che facciano quelle catene che si estendono da nord a sud; circostanza che si vede confermata dall'osservazione di tutta la storia dell'uman genere. Le Alpi Scandinave non hanno impedito che i paesi d'ambi i lati sieno stati occupati da un popolo discendente dalla stessa stirpe; mentre la poco elevata barriera dei colli Cheviot fra l'Inghilterra e la Scozia, e la moderata altezza dei monti *Highland*, hanno impedito il frammischinarsi degli Anglo-Sassoni e dei Celti, anco in un periodo di alta civiltà. I Francesi ed i Belgi sono distinti, quantunque separati da colline meno alte che le mentovate. Per la stessa ragione gli Spagnuoli e gl'Italiani differiscono dai loro vicini dell'altro lato delle catene montuose che vanno da oriente ad occidente, più che gli Spagnuoli dai Portoghesi, o i Piemontesi dai Provenzali. Una distinzione simile predomina per tutta l'Asia; e nell'America, dove tutte le principali catene montuose corrono dal nord al sud, non havvi che una sola razza color di rame in tutto il continente, che si estende per climi più vari di quelli attraverso cui si estendono l'Europa e l'Africa, od anche l'Asia e l'Australia unite insieme. La fusione delle lingue ha luogo lungo le catene montuose che vanno da nord a sud, e non lungo quelle che si dirigono dall'est all'ovest. Cominciando dalla Polonia, a mo' d'esempio, si trovano gradazioni intermedie ed insensibili che percorrono la Germania sino alla Francia; mentre nel valicare le Alpi, da un distretto tedesco delle stesse montagne alle vallate d'Italia, tribù

diverse e lingue differenti sono divise da un solo monte. Anche le guerre e le conquiste sempre riuscirono più agevolmente in una di tali direzioni che nell'altra. La differenza della fauna e della flora ai due lati del grande altipiano e dei monti dell'Asia, recano una prova assai luminosa dell'influenza che le terre elevate volte dall'est all'ovest hanno sui prodotti naturali; influendo così, tanto direttamente che indirettamente, sulla distribuzione locale della razza umana.

Quelle stesse circostanze che così determinano le localizzazioni delle nazioni, e la fusione o la separazione delle loro lingue, debbono unitamente alle cause morali agire potentemente sul loro carattere. Il suolo dove nascono e dove sono educati gli uomini, influisce sulle loro menti e sui loro destini. Gl'indigeni delle regioni elevate si affezionano ai loro monti; gli Olandesi amano i loro prati ed i loro canali; il selvaggio, avvezzo soltanto a una vita dura, è scontento quando è condotto tra uomini inciviliti. Le primitive associazioni d'idee non ci abbandonano mai totalmente, per quanto lo stato della nostra vita possa mai tramutarsi, e la affezione fortissima dei luoghi nativi genera in noi costumanze differenti da quelle degli altri paesi.

§ 7. Il mar Baltico ed il Mediterraneo hanno avuto una parte non poco importante nell'incivilimento d'Europa; l'uno, combinato con un clima tristo e freddo, e l'altro con un cielo splendido e caldo, hanno sviluppato caratteri dissimili nel temperamento e nelle abitudini delle nazioni circostanti, le cui razze erano originariamente dissimili. Le delizie del clima e la facilità con cui si ottengono le comodità della vita, favoriscono lo sviluppo della fantasia e il godimento spensierato di tali vantaggi nelle nazioni più meridionali. Nel settentrione, al contrario, l'opera imposta all'uomo è più dura, e forse più propizia ad afforzarne il carattere. Gli Olandesi debbono la loro industria e perseveranza alla loro incessante lotta contro le invasioni dell'oceano; e gl'Inglesi devono alla loro situazione insulare la bravura

marittima di cui sono forniti, ed all'angusto spazio del loro paese, non che alle ricchezze delle loro miniere, l'essere colonizzatori e manifatturieri, mentre le tendenze militari dei Francesi sono frutto della necessità di mantenere la loro indipendenza fra le circostanti nazioni, non che della loro ambizione e del loro amore per la gloria.

Così le circostanze esterne modificano l'indole delle nazioni; nè perciò si sradicano mai le inclinazioni originali di una razza, le quali non sono altrove più manifeste che nel progresso dello stato sociale in Francia ed in Inghilterra. La vivacità e lo spirito speculativo del Celto si appalesa nei rapidi e violenti cambiamenti di governo, e nella successione delle esperienze teoriche in Francia: mentre nella Gran Bretagna la deliberata lentezza e prudenza e le percezioni accurate del Teutono, si manifestano nel graduale miglioramento e nella fermezza de' suoi ordinamenti politici. « Il sentimento politico dominante della Gran Bretagna è senza dubbio *conservatore* nel miglior senso della parola, con una forte sotto-corrente di *tendenze democratiche*. Da ciò emerge una gran forza e potenza nel corpo politico e sociale di quel paese, e tale da rendere quasi impossibili le rivoluzioni che si operano con la forza fisica. Senza troppa presunzione o alterigia, si può affermare che il corpo politico della Gran Bretagna è in uno stato di sanità più florido che in qualunque altro paese d'Europa, e poco comprendono questa nazione coloro i quali, fuorviati da ciò che veggono in Francia, sognano mai sempre mutamenti violenti e rivoluzionari nella costituzione inglese. La Gran Bretagna è in Europa l'unico paese, cui sia toccata la fortuna di avere tutte le sue istituzioni formate ed ordinate in modo strettamente *organico*; cioè in accordo coi *bisogni organici*, i quali richiedono differenti *condizioni* nei differenti e *successivi* stadi dello sviluppo nazionale, e non per via di *esperimenti teorici*, come in molti altri paesi che si trovano tuttora in uno stato di eccitamento, in conseguenza di cotali esperimenti. Il carattere sociale del popolo di questo paese, oltre i tratti che ha in comune

colle altre nazioni di origine teutonica, è nel complesso un carattere domestico, riservato, aristocratico ed esclusivo.¹ » A tali qualità si può aggiungere la vigoria mentale, che è la vera causa della grandezza dell'Impero Britannico. I suoi abitanti sono capaci delle azioni le più energiche, e sorgono dal primo all'ultimo, quando l'onore ed il benessere della patria corrono pericolo. Per tale energia ed unione, nel breve periodo di tre mesi è stato trasportato a traverso la metà del globo un esercito di 40,000 uomini per riconquistare un impero, e ciò compivasi allorquando la nazione appena si riposava da una delle più ardue lotte che narra la storia inglese, e mentre che un'altra guerra ferveva all'estremità del continente asiatico. Anche recentemente un poderoso ed effettivo esercito di 150,000 volontari, di tutte le classi e condizioni sociali, si è formato per universale impulso, mantenendosi a proprie spese indipendentemente dal governo; ed in caso di guerra non vi ha dubbio che un numero doppio spontaneamente si unirebbe per la difesa del proprio paese. Gli abitanti delle colonie inglesi dimostrano il medesimo spirito: ma questo non è un entusiasmo nuovo, perchè avanti che le armi da fuoco fossero inventate, ogni Brettone era arruolato come arciere.

Nel considerare gli effetti delle circostanze esterne e le disposizioni originali delle differenti razze degli uomini, la condizione stazionaria e senza cambiamento si presenta come fenomeno singolare nella storia delle nazioni. Gli abitanti dell'Indostan, lungi dall'aver progredito dentro il periodo storico, ricaddero nel barbarismo, come fatalmente gl'Inglesi hanno sperimentato durante l'ultima ri-

¹ Johnston, *Physical Atlas*. La media età di una nazione, ossia la media durata della vita, influisce considerevolmente sul carattere di un popolo. L'età media degli abitanti dell'Inghilterra e del paese di Galles è di 26 anni e 7 mesi. Secondo il censimento, l'età media della popolazione degli Stati Uniti è di 22 anni e due mesi. Nell'Inghilterra per ogni 10,000 persone ve ne sono 1365 che hanno l'età di 50 anni, conseguentemente sono persone di esperienza; mentre negli Stati Uniti per ogni 10,000, solamente 830 sono arrivate a quell'età: quindi negli Stati Uniti predomina l'influenza morale della gente giovane ed impetuosa. Nell'Irlanda per ogni 10,000 persone 1030 hanno più di 50 anni, capaci d'influire nella società per la loro età e la loro esperienza.

bellione. I Peruviani ed i Messicani erano arrivati ad un grado considerevole di civiltà, nel quale rimasero stazionari, non essendosi mai giovati del loro bellissimo paese, nè dei maestosi lor fiumi; ed i loro conquistatori, gli Spagnuoli, caddero nel medesimo stato di apatia dei vinti. Gli inesplicabili Zingari hanno da secoli mantenuto in tutti i paesi le loro singolarità; così eziandio gli Ebrei e gli Armeni, i quali col perseverante attaccamento alle loro lingue ed alle loro istituzioni, hanno resistito all'influenza delle impressioni fisiche.

L'azione delle circostanze esteriori sull'uomo non è maggiore di quella ch'egli ha sul mondo materiale. Egli non è capace, è vero, di creare la forza, ma sa adoperare accortamente le forze della natura per soggiogare la natura medesima. L'aria, il fuoco, l'acqua, il vapore, la gravità, l'elettricità, la sua propria forza muscolare, e quella degli animali resi ubbidienti al voler suo, sono strumenti coi quali egli convertì il deserto in giardino, asciugò paludi, scavò canali, fece strade, cangiò il corso di fiumi, aprì comunicazioni, sradicò foreste in un paese e le piantò in un altro, costrinse la temuta folgore a recare i suoi messaggi a traverso l'aria, la terra, e persino a traverso le profonde acque. Con siffatte opere egli alterò il clima, cangiò il corso de' venti locali, accrebbe o diminuì la quantità della pioggia, e addolcì il rigore delle stagioni. Al tempo di Strabone, il freddo in Francia era talmente intenso, che non si credeva possibile che l'uva vi maturasse al settentrione delle Cevenne: il Reno ed il Danubio ogni anno si coprivano di ghiaccio tanto spesso da sostenere qualunque peso. L'influenza dell'uomo sulla vegetazione è stata immensa, ma i cambiamenti più importanti si effettuarono nelle età antediluviane del mondo. Caino lavorava la terra. L'ulivo, la vite ed il fico si sono coltivati da tempo immemorabile; il frumento, il riso e l'orzo si sono seminati da così lungo tempo che la loro origine è ignota; anche il gran-turco o formentone, pianta americana, era in uso fra le tribù di quel continente prima della conquista spagnuola; ed il tabacco già era

adoperato da essi per lenire le angosce della fame, a cui vanno esposti coloro che per nutrirsi s' affidano alla sola caccia. La maggior parte de' vegetabili mangiarcce ordinari sono conosciuti da molti secoli, ed è notevole che ai dì presenti, mentre i nostri giardini si ornano di piante innumerevoli spontanee, ridotte a stato di coltivazione, pochi siano i nuovi cereali, vegetabili, o frutti che sieno stati ringentiliti; le piante antiche sono state riprodotte con varietà infinite, e molte altre ne sono state trasportate da paesi esteri; ciò nonostante devono esistere molte piante capaci di coltivazione, le quali nel loro stato selvatico darebbero a sperar tanto quanto diedero già la patata, la rapa e la carota.¹

Alcune famiglie di piante sono suscettibili di miglioramento più di altre, e, come l'uomo, capaci di resistere a quasi tutti i climi. Una varietà di frumento cresce sino al 62° di lat. bor.; la segale e l'orzo* sono più robusti, e prosperano anche più a settentrione, e pochi sono i paesi assolutamente privi di graminacee. La famiglia delle Crucifere è abbondante di utili piante, ed invero essa, insieme alla famiglia delle solanacee, papilionacee ed umbellifere, ci fornisce la maggior parte dei nostri vegetabili eduli. Molte piante, al pari degli animali, presentano un solo colore nel loro stato selvatico, ed hanno i fiori semplici. L'arte ha introdotto le varietà che ora vediamo in alcune specie, e col cambiar in petali le antere dei fiori selvatici, ha prodotto i fiori doppi; coll'arte ancora, molte piante spontanee dei paesi caldi si sono naturalizzate in climi più freddi. Poche piante utili hanno bei fiori, ma se dovessimo proporci per unico scopo l'utilità, di quanti piaceri saremmo privi! Non mancano idee raffinate agli abitanti di una capanna coperta di rose e di caprifogli; e l'orticello, coltivato negli intervalli di una vita laboriosa, ben ci rivela una tranquilla dimora.

Tra gli oggetti che tendono al miglioramento della

¹ Il Dottor Livingstone trovò 12 nuove specie di frutti nel suo viaggio nell'Africa Meridionale, ma per la differenza di clima essi non potrebbero essere coltivati che come frutta da stufa nei nostri paesi.

nostra razza, sono fra i primi il giardino che ha il sorriso de' fiori, ed il parco ch'è ornato di alberi indigeni e forestieri. Queste cose sono i maggiori ornamenti delle Isole Britanniche; e quell' amore sì appassionato alla vita campestre devesi principalmente a quel provvedimento del sistema sociale inglese per cui il capo della famiglia è sicuro del possesso e della trasmissione de' suoi tenimenti indivisi: onde ogni generazione piglia diletto e si pregia nell' abbellire le case de' suoi antenati.

§ 8. Gli animali sommettonsi all'influenza dell'uomo più agevolmente che le piante, e certe classi hanno maggior flessibilità di disposizioni e di struttura che altre. Solamente sono capaci di essere perfettamente addomesticati quegli animali, che vi hanno una naturale tendenza, senza di che gli sforzi dell'uomo tornerebbero vani. Tal predisposizione è maggiore negli animali gregari e seguaci di un conduttore, come sono gli elefanti, i cani, i cavalli e i bovi nel loro stato selvatico; ma non pertanto fra questi alcune specie sono refrattarie, qual è il bufalo, che si può riguardare soltanto come semidomesticato. La famiglia dei cani invece è capace del più grande attaccamento; nè solamente il cane, compagno fedele dell'uomo, ma perfino il lupo, e la iena, generalmente creduti tanto feroci. Dopo l' assenza di molti mesi, una iena, che dalle Indie era venuta compagna di viaggio con un amico dell' Autrice, riconosceva la voce di lui prima di vederlo, e poi vedendolo mostrava la gioia più grande, si sdraiava e lambivagli le mani come un cane. Egli avea trattato bene quest' animale durante il viaggio, e gli animali non dimenticano le benevolenze loro usate; questo è il modo più sicuro per ammansarli. Non vi può essere errore più grossolano di quello d' adoperare quei mezzi aspri e crudeli con cui ordinariamente si ammaestrano cani e cavalli; ma lungo tempo richiedesi prima che l'uomo impari che il suo potere è nell' intelletto, e che la sua mente soltanto gli dà il dominio sopra la terra ed i suoi abitanti, di cui molti lo superano in forza fisica. Gli animali utili furono tutti addomesticati dai primitivi abitatori dell'Asia,

ed importa notare che ad onta dello spirito intraprendente ed operoso de' tempi presenti, fra le moltitudini di animali dell' America, dell' Affrica Centrale e Meridionale, dell' Australia e dell' Arcipelago Indiano, non se ne trovano che quattro, i quali siano stati addimesticati, sebbene molti possano essere capaci di divenire utili all' uomo. Possediamo trentacinque specie di animali, di cui abbiamo una o più razze domestiche, e trentuna di esse sono originarie dell' Asia, dell' Europa e dell' Affrica Settentrionale; questi paesi sono ben lungi dall' esserne esausti, e ancora non si è finito di esplorare perfettamente tutto un emisfero. Si fece prova di addimesticare il lama, il dziggetai, il zebra, ed alcune specie di cervi indiani, ma è molto dubbia la riuscita. Poco è rimasto da fare alle nazioni moderne, eccetto il migliorar la specie, ed in ciò si ebbero ottimi successi. Le varietà dei cavalli, dei cani, dei bovi e delle pecore sono innumerevoli. Si può essenzialmente cangiare in esse la forma, il colore e perfino le disposizioni, e quindi le abitudini così innestate vengono trasmesse alla prole, come qualità istintive indipendenti dalla educazione. I polli domestici vanno a frotta nelle native lor praterie allorchè son selvatici. Vi sono però esempi di uccelli solitari, addomesticati in grado straordinario, qual sarebbe il Corvo corax, o Corvo imperiale, ch' è uno dei più intelligenti.

I bisogni ed i piaceri dell' uomo furono cagione di molti cambiamenti nella creazione animale, e più ancora lo fu la sua tendenza distruggitrice. Gli animali sono destinati al nostro uso, ed i divertimenti della caccia sono proficui col favorire gli ardimentosi e pronti spiriti dei giovani; ma la totale distruzione di alcune razze, intesa a proteggere quelle destinate al diletto dell' uomo, è opera troppo egoistica; e la crudeltà è imperdonabile, ma sovente gl'ignoranti sono crudeli. L' agricoltore vede i corvi beccare qualche grano, o far buchi presso le radici del frumento che spunta, ed egli ripone il veleno all' intorno. Pochi anni dopo si maraviglia di trovar la mèsse distrutta dai bruchi. Le opere del Creatore si equilibrano in bel modo, e l' uomo non può violarne impunemente

le leggi. Gl'insetti diverrebbero tormenti, se non fossero tenuti in freno dagli uccelli. Gli animali ben tosto apprendono a temer l'uomo, e ciò diviene in essi istintivo ed ereditario; nei paesi nuovamente scoperti e disabitati, gli uccelli e gli animali sono sì agevoli che si lasciano pigliare: le balene appena allontanavansi dai fianchi dei bastimenti che primi navigarono nell'Oceano Artico, ma adesso hanno universalmente paura del comune nemico; le balene e le foche sono state sterminate in vari luoghi; non è probabile che saranno estinti gli uccelli marini, nè gli uccelli di passaggio, ma molti animali ed uccelli terrestri scompaiono col progredire della civiltà. I prosciugamenti delle terre, la nuova coltivazione, l'abbattimento delle foreste, ed anche l'introduzione di nuove piante e di nuovi animali, ne distruggono alcuni degli antichi, ed alterano i rapporti fra quelli che rimangono. Le alte balze inaccessibili dell'Himalaja e delle Ande daranno ancora ricovero all'aquila ed al condor, ma verrà tempo in cui le maestose ed immense foreste del Bhotan, del Fiume delle Amazzoni e dell'Orinoco spariranno, e con esse le miriadi dei giulivi loro abitanti. Il leone, il tigre e l'elefante saranno noti per le memorie antiche soltanto. L'uomo, padrone della creazione, sterminerà le creature nobili della terra, ma egli sarà sempre schiavo della mosca e del verme distruggitore. Può darsi che la coltivazione diminuisca il flagello della tribù degli insetti, ma le sterminate legioni di Dio, a volta a volta, appariranno improvvisamente e niun sa donde: il bruco s'impadronirà del suolo, e la locusta arriverà dal deserto, e distruggerà le più belle speranze dell'agricoltore.

Sebbene la porzione non domesticata della creazione animale vada decadendo in faccia al progredire del perfezionamento, nondimeno l'uomo è stato volontaria ed involontaria cagione della introduzione di nuovi animali e vegetabili in paesi ove non erano indigeni. Non sognavano affatto i conquistatori spagnuoli che i discendenti dei pochi bovi e cavalli, da loro lasciati in libertà, dovessero riassumere il carattere originale delle loro specie.

e andare erranti a centinaia di migliaia sulle grandi pianure dell' America Meridionale. Dovunque sia l' uomo, o incivilito o selvaggio, colà si trova anche il cane; ma anch' esso in alcuni luoghi ha ripreso il suo stato selvatico e le sue primitive abitudini, e va a torme alla caccia. Gli animali domestici, il grano, i frutti, i vegetabili e le piante selvatiche che germogliano con essi, s' introdussero dai colonizzatori in tutte le parti del globo. Uccelli ed insetti seguitano certe piante nei paesi dove prima non eran mai stati veduti. Perfino gli abitatori delle acque cambiano patria in conseguenza dell' influenza dell' uomo. Pesci, nativi dei fiumi della costa del Golfo del Messico, hanno emigrato, per la via dei canali, nel seno dell' America Settentrionale; e la Dreissena polymorpha, mollusco che venne trasportato alle Darsene di Londra coi legnami dei bastimenti che venivano dalle acque salmastre del Mar Nero e de' suoi affluenti, si è diffuso nell' interno dell' Inghilterra per mezzo dei canali, che comunicano col Tamigi.

§ 9. L' influenza dell' uomo sull' uomo è una azione d' un ordine il più elevato, e che di gran lunga soverchia quella ch' egli possiede sulla natura animata o inanimata. Tuttavia egli non signoreggia con tanto predominio sopra i suoi simili, se non come corpo collettivo. L' influenza di un uomo sopra agli altri è sovente grandissima, ma l' influenza di una massa d' uomini è uniforme e irresistibile. Il libero arbitrio dell' uomo, e perfino le sue più capricciose passioni, si neutralizzano le une colle altre, se si considera un gran numero d' uomini. Il professor Quetelet provò, che a misura che il numero degli individui diviene maggiore, più completamente sparisce la volontà di ciascuno, come spariscono le sue particolarità individuali, o morali o fisiche, lasciando il predominio alla serie dei fatti generali, i quali poi dipendono dalle cause per cui la società esiste e si conserva. L' uniformità, con la quale per 20 anni procedè il numero dei matrimoni nel Belgio, dimostra fuor di ogni dubbio la neutralizzazione del libero arbitrio dell' individuo, ed è uno de' molti esempi dell' im-

portanza delle quantità medie, per giungere a determinar le leggi generali.

Certamente niun avvenimento nella vita di un uomo dipende dalla sua libera volontà quanto il suo matrimonio; tuttavia gli archivi di Brusselle mostrano, che tutti gli anni avviene presso a poco il medesimo numero di sposalizi, sì nelle città, come nelle campagne, ed oltre a ciò questo numero si trova costante in ciascuna provincia, sebbene la quantità della popolazione sia ristretta: il che per accidentali cagioni può probabilmente influire sul generale risultato più che allorquando il numero è più esteso. Ed invero questo addiviene come se gli abitanti del Belgio si fossero accordati di contrarre annualmente presso a poco lo stesso numero di matrimoni in ogni età della vita. Le persone giovani possono sino a un certo punto essere sotto il freno dei genitori, ma non vi può essere impedimento al deliberato volere degli uomini di 30, e delle donne di 60 anni; eppure avviene annualmente lo stesso numero di siffatti incongrui sposalizi fra uomini e donne di quell'età inadeguata: e questo è tal fatto che sorpassa ogni credere. Pare che nulla dipenda tanto interamente dalla volontà degli sposi, quanto la scelta del giorno delle nozze, ma qui puranche vi è una regolarità nella ricorrenza annuale.¹

Per ciò che riguarda i delitti, il professor Quetelet osserva che lo stesso numero di delitti dello stesso genere vien commesso annualmente con una notevole uniformità, e perfino quei delitti che parrebbero tali da sfidare ogni tentativo di profezia. La medesima regolarità si palesa nelle sentenze pronunciate contro i colpevoli; in Francia per ogni cento processi ve ne furono regolarmente sessantuno di reità provata anno per anno.

La smemorataggine, come il libero arbitrio, è sottoposta a leggi costanti; il numero delle lettere senza soprascritta, messe negli uffizi della posta di Londra e di Parigi, è approssimativamente lo stesso ogni anno; sicchè

¹ Vedi l'Appendice, pag. 275.

perfino le deviazioni che avvengono fuori della influenza della libera volontà, provano l'universalità e la costanza delle leggi che ci reggono.

Le scoperte scientifiche e le combinazioni sociali, che pongono in opera i grandi principii sociali, non mancano di avere una decisa influenza; ma queste cause di azioni provenienti dall'uomo, sono collocate fuori della sfera del libero arbitrio di ciascuno; dimodochè l'impulso individuale ha men che fare di quel che generalmente si crede sul progresso della umanità. Allorquando la società è giunta ad un certo punto di progresso, si faranno naturalmente certe scoperte; e la mente generale si volgerà in quella direzione, e se un individuo non darà nel segno d'una scoperta, essa sarà fatta da un altro. Laonde nelle discussioni e nelle dispute delle varie nazioni, per l'onore di alcuna particolare invenzione o scoperta, come, per esempio, della macchina a vapore, si prende a considerare un ben angusto punto di vista dell'argomento; esse propriamente appartengono al secolo in cui sono fatte, senza derogare al merito di que' benefattori dell'umana famiglia, che a lei diminuirono fatiche o crebbero agi cogli sforzi del loro ingegno. L'epoca per l'invenzione della stampa era giunta, e la stampa s'inventò; e questa medesima osservazione si applica a molti soggetti, tanto nel mondo fisico quanto nel mondo morale. Nel presente stato di sociale conturbamento, giunse il tempo di por fine al sistema feudale, che sarà scacciato via dalla potenza dell'opinione pubblica, sebbene l'individualità in siffatti commovimenti generali vada smarrita.

Quantunque ciascun individuo debba rispondere della sua condotta all'Onnipotente, è chiaro che le grandi leggi regolatrici della umanità sono affatto indipendenti dalla volontà dell'uomo, e che la libertà di azione nell'individuo è perfettamente compatibile col disegno generale della Provvidenza. « Uno studio più profondo del sistema sociale avrà per effetto di limitare di più in più la sfera entro cui si esercita il libero arbitrio dell'uomo, poichè l'Essere Supremo non gli poteva accordare un potere,

che tendesse a rovesciare le leggi impresse su tutte le parti della creazione. Egli ha tracciato i limiti di quella sfera, come ha stabilito i confini dell'oceano. »

L'uomo è per eccellenza socievole; egli cede volentieri una parte del suo libero volere per divenir membro di un corpo sociale, ed è questa porzione dell'individualità di ogni membro di tal corpo presa in complesso, la quale diviene la direttrice dei movimenti sociali più importanti di una nazione. Essa può essere maggiore o minore, buona o cattiva, ma è ciò che determina i costumi, i bisogni e lo spirito nazionale di un popolo, e regge la somma delle loro morali statistiche, ed è in tal modo che la cultura o la rozzezza, le virtù o i vizi degli individui, esercitano la loro influenza. In tal guisa la moralità individuale divien base della moralità pubblica.

§ 10. Quanto più l'uomo s'avvanzerà nella civiltà, tanto maggiore sarà la sua influenza collettiva, poichè il sapere è una forza, ed in nessun tempo la superiorità intellettuale delle razze colte produsse tanti mutamenti quanto al presente, poichè la loro influenza s'è estesa sino agli ultimi confini della terra, colle emigrazioni, colle colonie, e col commercio. Nella società incivilita il numero della popolazione coll'andare del tempo eccede sulla proporzione dei mezzi di sussistenza, e perciò è forza a* taluni emigrare, altri sono indotti alla ricerca di nuovi paesi dallo spirito d'intraprese, taluni dall'amor del guadagno, ed altri per sottrarsi all'oppressione.

La scoperta del Nuovo Mondo aprì un vasto campo all'emigrazione. La Spagna ed il Portogallo, che primi se ne giovarono, acquistarono il dominio sopra alcune delle parti più belle dell'America Meridionale, e lo conservarono sino a che da ultimo le vicende de' tempi resero Stati indipendenti le loro colonie. E di tutti i vasti possedimenti coloniali di Spagna nulla rimane, tranne Cuba, Porto Ricco, una parte delle Isole Vergini, e ad oriente le Isole Filippine. Le opinioni liberali si sono diffuse nell'interno di quel continente, in proporzione della facilità di comunicazione colle città del littorale, donde sonsi dis-

seminate le idee europee. Di questo fatto n'è un esempio il Chili, dove la civiltà e la prosperità hanno progredito più che nelle parti interne dell'America Meridionale, nelle quali le Ande sono più alte e maggiore la distanza dal mare. L'incivilimento in molti dei piccoli Stati fu contrariato dalla guerra e da quelle querele inevitabili fra popoli non assuefatti a libere istituzioni. Il Brasile sarebbe più avanzato, se non fosse per la schiavitù dei Negri, piaga della razza umana, che tanto corrompe il padrone quanto avvilisce lo schiavo.

Alcune delle tribù indigene dell'America Meridionale hanno spontaneamente fatto importanti progressi di civiltà nei tempi moderni: altre sono state avvantaggiate dai coloni Spagnuoli e Portoghesi; e molte furono soggiogate dai Gesuiti, i quali insegnarono loro alcune arti della vita sociale. Ma questi Indiani non sono più religiosi dei loro vicini, e il giogo a cui furon assoggettati tolse loro la vigoria del carattere, senza migliorare il loro intelletto; talchè sono adesso o stazionari o retrogradi. Estese regioni sono anche adesso la dimora d'uomini tuttora in uno stato di piena barbarie: alcune tribù, abitanti le silvas dell'Orinoco, del Fiume delle Amazzoni, e dell'Uruguay, sono cannibali.

L'arrivo dei coloni nell'America Settentrionale suggellò il destino delle pelli rosse. Gli abitatori degli Stati Uniti, troppo tardi risvegliandosi alle giuste lagnanze degli antichi proprietari del suolo, hanno recentemente, ma invano, cercato di salvarne gli avanzi. Come torrente infrenabile, l'uomo bianco già passò il centro del continente, e le tribù indigene si ritraggono adesso verso le parti remote d'occidente, e continueranno a ritirarsi, sinchè le arresti l'Oceano Pacifico, e siano estermati gli animali che si trovano sui loro luoghi di caccia. L'avversione quasi universale, manifestata dall'Indiano per le arti pacifiche, è stata una delle cause principali della sua decadenza, quantunque la tribù dei Cherokee, che emigrò non ha guari all'occidente del Mississippi, sia un'eccezione ragguardevole, poichè per la maggior parte quella tribù è

agricola e industriosa, ha governo repubblicano, e stampa un giornale nella sua propria lingua, con caratteri inventati da uno della nazione medesima.

Niuna parte del mondo fu mai campo d' iniquità maggiori di quelle commesse nelle Isole delle Indie Occidentali, e queste iniquità le commisero le nazioni le più illuminate d' Europa. È gran tempo che la razza indigena fu distrutta dallo straniero, ed un popolo novello, crudelmente rapito dalle sue case, divenne schiavo di padroni durissimi. Se il partecipare a quest' odioso delitto fu già una macchia pel nome inglese, l' aver questa nazione acclamato universalmente l' abolizione della schiavitù sarà sempre una delle più splendide pagine della sua storia, e tanto più lo sarà, perchè dalla pietà non andò disgiunta la giustizia, avendo ella concesso ingenti somme di danaro per indennizzare i proprietari. È da lamentare profondamente che i nostri fratelli dell' altro lato dell' Atlantico non abbian seguito l' esempio della loro antica madre patria, ma nelle monarchie costituzionalmente rette la voce del popolo è udita, mentre i governi repubblicani più facilmente ne divengono gli schiavi. L' Unione, una volta prospera è ora molto prossima alla dissoluzione: ciò che la separazione degli Stati a schiavi può portare è impossibile prevedere, ma tutti dobbiam lamentare la deplorabile guerra civile che n' è stata la conseguenza.¹

Fu detto con verità che il sole non tramonta mai sui paesi ove suona la favella inglese, tanto son numerose le colonie britanniche: quindi non v' ha mai occaso sulla religione cristiana, e perciò è imposta alla nazione inglese una grande responsabilità d' istruire i nativi di quei lontani paesi in quella fede senza la quale non v' ha civiltà. La scoperta della navigazione a vapore fu concessa al mondo cristiano espressamente per ispargere il Vangelo e lo incivilimento negli estremi confini della terra. Devesi

¹ Queste parole furono scritte prima che terminasse la guerra civile tra gli Stati del Nord e quelli del Sud.

massimo onore ai Missionari che ad onta di ogni difficoltà e pericolo si affaticarono per la buona causa: le sementi da loro sparse avranno un frutto che, sebben dopo lungo tempo, pur sarà raccolto.

Pare che sia disegno della Provvidenza di sostituire l'uomo incivilito al selvaggio nel continente dell'Australia, come nell'America Settentrionale, quantunque sia stato fatto ogni sforzo per impedire l'estinzione degli indigeni. Il maggior numero delle tribù della parte orientale di quel continente, è così basso nell'ordine del genere umano, quanto lo sono i cannibali della Terra del Fuego, i quali si generosamente, ma senza frutto, l'ammiraglio Fitz-Roy cercò di ammansire. Essi hanno finora resistito ai tentativi fatti dai Missionari per istruirli, mentre che gli Australiani del lato occidentale sono intelligenti e servitori fedeli ai coloni; ma trovano sovente noioso il freno della vita civile, e ritornano alle primitive abitudini, sebbene siano veramente infelici in un paese dove sono sì scarsi i mezzi di sussistenza. Ivi gli animali e gli uccelli sono rari, nè vi sono frutta nè vegetabili pel sostentamento dell'uomo.

Il successo dei Missionari nella Nuova Zelanda è stato immenso; fino a pochi anni fa era pericoloso sbarcare in queste isole, ma dopo che si furono stanziati dei coloni Inglesi, formaronsi numerose Missioni; e senza contare i Missionari inglesi, nell'anno 1850, vi erano 235 predicatori nativi del paese, 851 maestri di scuola parimente nativi in due delle isole, e nella terza quasi tutti gli aborigeni sapevano leggere e scrivere.

Gli Inglesi non hanno colonie nella Polinesia, ma hanno una influenza considerevole sugli abitanti, mediante i Missionari ed agenti che pongono grande cura nella istruzione della gioventù. Nel gruppo delle Isole degli Amici, di Feejee, e dei Navigatori, l'anno 1852 nelle scuole dei Missionari vi erano 13,176 fanciulli indigeni. I Missionari inglesi avevano completamente convertito gli abitanti di Tahiti: quelli delle isole circostanti imitavano il loro esempio nell'abbracciare il Cristianesimo, mentre i Missionari ameri-

cani ottenevano egual successo nelle Isole Sandwich, dove si stabilì un governo costituzionale ed un grado più alto di istruzione, e già in ambedue le isole si erano fatti grandi progressi, allorchè i Francesi assunsero la dittatura di Tahiti, e misero fine ad ogni miglioramento in quell'isola fino allora tanto felice.

L'India ha una superficie di 1,465,322 miglia quadrate, cioè più di 25 volte quella dell'Inghilterra e di Galles, con una popolazione di 180,884,297, ch'è uguale a circa la sesta parte di tutta la razza umana.

Allorquando saranno cancellate le tracce della tremenda insurrezione che desolò testè una gran porzione del paese, non si potranno assegnar limiti alle risorse di un sì vasto impero, quando verranno sviluppate dallo intraprendente spirito inglese, coll'aiuto delle vie ferrate, e della navigazione a vapore. La Casta è il grande ostacolo per introdurre il Cristianesimo, ed il Maomettismo è impenetrabile quanto la Casta. Vi è molto più a sperare pei selvaggi dell'interno dell'Africa, dove finora la schiavitù fu l'ostacolo al miglioramento del popolo, più che nol fossero gli svantaggi fisici di quel paese, cioè gli immensi aridi deserti e le spiagge malsane. Le missioni nell'interno dell'Africa tropicale sono state guidate con tale saviezza e talento dal dottor Livingstone e dai suoi compagni nella santa causa, che la civiltà ha fatto grandissimi progressi fra quelle mansuete tribù fra le quali egli ha vissuto; e più al settentrione una civiltà spontanea sorse in varie parti dell'Africa Centrale, dove fuvvi progresso considerevole nell'agricoltura e nel commercio. Però l'uomo incivilito è stato un flagello sulle coste orientali come sulle occidentali, coll'incoraggiamento dato alle guerre fra gli indigeni, ad oggetto di catturare gli schiavi, e coll'introduzione de' vizi europei, non distrutti dalle virtù cristiane.

La colonia inglese del Capo di Buona Speranza ebbe considerevole influenza sulle rozze nazioni limitrofe, le quali principiano adesso ad adottare costumi più gentili. Quando Somerville nell'anno 1802 visitò Litako, gli indigeni vi-

dero allora per la prima volta un uomo bianco ed un cavallo, ed erano appena coperti di pelli d'animali. Quando il dottor Smith li visitò 20 anni dopo, trovava i loro capi a cavallo, con cappelli fatti di giunchi, mostrando colle vesti di voler imitare gli Europei. I Missionari andarono più volte in tal direzione, ed ultimamente il dottor Livingstone ed i suoi compagni attraversarono da mare a mare il vero centro dell'altipiano dell'Africa Meridionale, regione doviziosa di tutto ciò che è necessario ed anche di lusso alla vita e che è abitata da nazioni agricole e dedite alla pastorizia, e, sebbene selvaggie, state lungo tempo bramosi di aver commercio colla « nazione che ama l'uomo nero. »

Tra quelle tribù il dottor Livingstone si aprì la via per spargere il Cristianesimo ed abolire la schiavitù. Si ottennero considerevoli successi lungo la spiaggia occidentale dell'Africa, da Sierra Leone sin oltre l'Equatore, che è una distanza di 2500 miglia, distruggendo la schiavitù, almeno nominalmente. E siccome il governo portoghese ha promesso di abolire nei suoi stabilimenti di Angola e di Benguela la tratta dei Negri, così tutta l'Africa Meridionale sarà aperta ai predicatori del Cristianesimo, i quali poi sperano di far servire le ricchezze vegetali e minerali del paese ad un legittimo commercio, surrogandolo al mercato che l'uomo fa delle umane creature a lui simili. Ed invero in tal mezzo è riposta la sola speranza di metter fine a quel traffico detestabile, poichè non si può più contare sugli sforzi dell'uomo bianco, se, a malgrado della vigilanza dei vascelli francesi ed inglesi in crociera, sbarcansi annualmente dieci mila schiavi nella sola isola di Cuba.

I Francesi sono zelanti nel migliorare il popolo dell'Algeria, ed un gran successo coronò i loro sforzi, ma le abitudini nomadi dell'Arabo e le continue guerre che ha sempre dovuto sostenere dopo d'essere stato conquistato, per lo meno ritarderanno l'incivilimento degli indigeni. I popoli di quelle magnifiche ed estese contrade dei

mari orientali, che da lungo tempo furono colonizzate dagli Olandesi, fecero piccol progresso sotto il loro dominio.

Tutte le cause di emigrazione hanno alla loro volta esercitato influenza sugli abitanti della Gran Bretagna, e varie circostanze hanno concorso a rendere permanenti le sue colonie. Nell' America Settentrionale, ciò che pochi anni fa era una colonia inglese, oggidì è una grande nazione indipendente, ed occupa vasta porzione del continente. Le terre dell' Australia e della Nuova Zelanda sono popolate da una razza inglese, e diverranno centri di civiltà, la cui influenza si diffonderà sulle isole più remote del Mar Pacifico. Queste isole magnifiche, dotate di clima e di suolo eccellente, e con una popolazione in parecchi luoghi molto innanzi nelle arti del viver civile, nella industria e nel commercio, col tempo parteciperanno al progresso generale, come alcune di esse già hanno fatto. I buoni successi, ottenuti dai lodevoli sforzi di Sir James Brooke in Borneo, fanno fede di quanto g' influssi di una mente filantropica ed operosa possano in breve tempo fruttare.

§ 11. La colonizzazione è intimamente connessa col commercio, nè meno di essa questo influisce sugli umani destini; gli angusti confini delle isole Britanniche obbligarono i suoi abitanti ad esercitare la loro industria. La dovizia delle miniere inglesi di carbon fossile e di metalli, che nel 1860 fruttavano l'entrata annua di 37,931,582 lire sterline, è per l' Inghilterra la cagione principale della sua ricchezza in fatto di manifatture e di commercio: ma più che a questi naturali vantaggi se ne deve dar l'onore all'ingegno intraprendente ed all'industria, e più ancora all'elevato carattere inglese, che si distingue per fede e onoratezza.

Ogni paese ha i suoi speciali prodotti, e col libero scambio dei doni della Provvidenza, si migliora la condizione di tutti. La gelosia, con cui finora il commercio fu incatenato, mostra quanto tempo occorra per metter fine agli effetti di quelle passioni egoistiche, per cui ven-

nero separate le nazioni, allorquando erano ancora barbare. Richiedesi un alto grado di cultura per atterrare siffatte barriere consacrate dalla loro lunga durata, ed il compimento di questa gran mutazione dimostra con quali passi il presente secolo avanzi.

Principiò un'era novella nella storia del mondo, allorchè la China fu aperta al mutuo commercio d'Europa, ma occorreranno molti anni prima che l'influenza europea possa penetrare in quel vasto impero, e sradicare i pregiudizi illiberali coi quali è stato governato da tanto tempo. Lo stesso può dirsi dell'impero del Giappone, col quale in questi ultimi anni le nazioni europee hanno stretto alleanze.

Due trionfi importanti rimangono tuttora a compiersi dalla scienza e dall'energia dell'uomo, contro gli ostacoli fisici; e sono la congiunzione degli Oceani Pacifico ed Atlantico col taglio dell'Istmo di Panama, e l'unione del Mar Rosso col Mediterraneo mediante il taglio dell'Istmo di Suez. Questo ultimo si sta eseguendo e sarà probabilmente compiuto, ma il suo pieno successo è più che dubbio per gli insuperabili impedimenti naturali che esistono alla sua estremità settentrionale. Se un giorno il primo verrà compiuto, sarà realizzata la speranza di Cristoforo Colombo, quella, cioè, di un passaggio per l'Atlantico alle Indie Orientali. Uno di questi progetti di congiunzione ebbe già effetto mediante la strada ferrata di Panama, e nonostante la guerra civile, gli ingegneri degli Stati dell'America del Nord hanno congiunto Nuova-York con San Francisco mediante un filo telegrafico che anche in linea retta è lungo più di 2000 miglia. I tesori che abbondano nei distretti auriferi della California e della Colombia inglese cagionarono una totale trasformazione negli affari del Nuovo Mondo: e paesi sinora così poco noti sono diventati nuovi centri di commercio, la cui influenza sarà diffusa su tutto il Pacifico, sino ai lidi del continente orientale. La strada ferrata di Panama ne conduce a guardare l'avvenire di un paese dove tutto è nuovo, mentre quella che corre da Alessan-

dria al Cairo rese famigliari ai nostri orecchi i nomi consacrati dalla Storia Santa, trasportando il pensiero alle primitive rimembranze della razza umana. Il transito dei piroscafi a traverso il Mar Rosso, e le loro stazioni a Suez e ad Aden avranno in tempo non remoto una influenza sulle circostanti tribù selvagge; e l'antico Egitto, ora divenuto una strada maestra, può rialzarsi nella famiglia delle nazioni.

I vantaggi che la colonizzazione ed il commercio recano tanto ai paesi meno inciviliti del mondo, quanto alle genti civili, sono incalcolabili, non solamente perchè offrono uno scambio alle manifatture, cosa tanto importante, ma ancora perchè con ciò si vengono acquistando sempre nuove nozioni sulla terra e sopra i suoi abitanti.

§ 12. La storia dei secoli scorsi nulla offre da comparare alla operosità della mente nel presente secolo. Il vapore, che abbrevia tempo e spazio, fornisce all'uomo vari modi di avvantaggiarsi o di difendersi; e per quanto interessate siano le mire di nuove intraprese, esse servono a ravvicinare insieme le nazioni. L'agevolezza delle comunicazioni ben presto rende simili il carattere delle differenti nazioni. Nel maggior numero delle città capitali, la società si modella sopra uno stesso stampo; e siccome si considera lo studio delle moderne lingue come parte di una civile educazione ed ogni persona istruita ne parla più d'una, così sarà rimosso un grande ostacolo a rendere uniforme l'indole delle nazioni.

Le scienze non furono mai coltivate così estesamente o proficuamente come oggi: ora la sapienza e l'esperienza dell'Europa e degli Stati Uniti d'America, collegate insieme, mirano a soggetti della più alta importanza nei congressi che si adunano annualmente, in cui la ricerca in comune del vero giova a perfezionare il carattere morale e intellettuale, e nobili subietti d'investigazione non son più circoscritti a pochi filosofi, ma sono largamente diffusi fra tutte le classi della società; ed i governi più illuminati hanno dato il loro aiuto ad intraprese,

le quali altrimenti non sarebbero state condotte a compimento.¹

¹ Nel condurre a fine un lavoro, che si può in certo modo considerare come un sunto di cognizioni fisiche o naturali, forse non sarà fuor di luogo, nè inutile pel nostro soggetto, parlare più specialmente dell' incoraggiamento che negli ultimi anni il Governo inglese ha dato alle ricerche scientifiche.

L'Osservatorio di Greenwich, sotto la direzione di Bradley, Maskelyne, Pond ed Airy, ha raggiunto un grado di celebrità non uguagliata da nessuno stabilimento astronomico dei tempi antichi e moderni.

La grande raccolta nazionale del Museo Britannico è in pochi anni, grazie alla liberalità del Parlamento ed agli sforzi dei direttori ed impiegati, divenuta uguale per tutti i rispetti, e superiore per molti a qualsiasi consimile istituto del continente. Tre stabilimenti sono stati creati con il più grande onore per quegli uomini di stato che li tutelarono nei loro primordi, e per cura delle individualità distintissime che furono scelte a mettere in opera le illuminate viste del Governo. Intendo parlare della Scuola delle Miniere che è sotto l'abile direzione del professor Huxley e che è della più alta importanza per un paese che deve la sua grandezza marittima e commerciale alla sua ricchezza mineraria; del Museo di Geologia Pratica, titolo che esprime molto imperfettamente la vera estensione delle sue attribuzioni e la sua utilità; e del Reale Giardino Botanico di Kew. Al primo dei detti stabilimenti si deve già la Carta Geologica del Regno, tale come giammai è stata tracciata od eseguita in nessun altro paese; il che è solo una piccola porzione dei grandi servigi che la nazione e la scienza geologica debbono pure ai lavori del defunto Sir H. De la Beche, e del suo eminente successore Sir R. Murchison. Il Reale Giardino di Kew, che è sotto la direzione di Sir W. J. Hooker, occupa senza dubbio il primo posto fra i più celebri stabilimenti di questo genere in ogni paese; giammai il denaro pubblico non fu meglio impiegato, o in un modo più atto per dare utile istruzione e diletto alla generalità. Mentre ogni Università della Germania aveva il suo Museo di Anatomia Comparata, quando il governo della Francia rivoluzionaria aveva già messo a disposizione di Cuvier mezzi abbondanti per gettare le basi di quella scienza, di cui egli doveva essere salutato come il fondatore, un eminente chirurgo di Londra, Gio. Hunter, animato unicamente dall'amore della scienza, e senza aiuto del Governo, rendeva un egual beneficio alla Gran Bretagna, col gettare le fondamenta di quel Museo, che porta sì giustamente il suo onorato nome. Grazie alla munificenza del Governo, ed alla ben meritata estimazione del Collegio Reale dei Chirurghi, il Museo Hunteriano è ora proprietà della nazione, ed ha ricevuto tali addizioni e miglioramenti, da non essere inferiore a qualunque Museo del continente; mentre per l'ordine, per la facilità che vi si offre allo studio, e per la vera pratica utilità, li supera tutti infinitamente. A questo Museo si deve principalmente se in Inghilterra si è introdotto lo studio dell' Anatomia Comparata, e se vi si possiede uno dei più distinti scienziati moderni, il professore Owen.

Mentre tutti i Ministri del Governo si mostrano sì desiderosi di promuovere gli studi scientifici, parrebbe parzialità l'indicare uno in particolare; ma pur non possiamo astenerci dal nominarne uno, a cui la scienza in generale, e specialmente il ramo che forma l'oggetto principale della presente opera, non che i più grandi interessi nazionali, hanno debito di profonda e durevole riconoscenza; egli è l'Ufficio Idrografico dell' Ammiragliato, il quale tocca ad un grado che non ha pari in nessun altro paese marittimo. I Lords dell' Ammiragliato hanno approfittato di un lungo tempo di pace per estendere le nostre cognizioni sopra quasi ogni regione del

Sono state pubblicate mappe accuratissime di paesi sconosciuti ai nostri avi. Le carte de' grandi oceani e delle

globo, così benefice alla scienza geografica, e ponendo nelle mani della marina britannica militare e commerciale una raccolta di Mappe marittime e di istruzioni nautiche, che non han pari nella storia della navigazione, per la ricchezza e la esattezza loro. Un altro soggetto di ricerche, collegato strettamente coll'Idrografia e colla Navigazione, e che richiedeva per istituirlo l'assistenza di un governo, cioè l'investigazione delle leggi del magnetismo terrestre e della meteorologia, fu dal Parlamento ampiamente curato, ed è stato abilmente condotto innanzi sotto la direzione del general Sabine, con lo stabilire Osservatorii appositi in tutte le estesissime colonie Britanniche, e col pubblicare e distribuire i loro risultati; mentre sotto un punto di vista più pratico, il dipartimento magnetico all'Ufficio Idrografico, e quello Meteorologico presso la sezione marittima del *Board of Trade* (Ministero di Commercio), meritano di essere menzionati con particolare lode.

Le diverse spedizioni marittime, intraprese dopo la pace con intenti puramente scientifici, fanno molto onore tanto agli uffizi governativi dai quali ebbero origine, quanto agli individui eminenti che recarono a buona riuscita i desiderii del loro paese, e de' quali alcuni vivono tuttora per godere della loro ben meritata fama. I nomi di Parry, Franklin, Back, James Ross, Richardson, Austen, Kellett, Collinson, Mac Clure, Kane e Bellot, si conserveranno nella memoria della posterità, anelie dopo che le glorie più passeggerie che hanno acquistate nella loro professione, saranno dimenticate.

Quantunque debbasi riconoscenza in primo luogo agli uomini di Stato che hanno incoraggiato e protetto le scienze, noi dobbiamo puranco ringraziare quel ramo del Parlamento che, disponendo del pubblico tesoro, si mostrò sì liberale in tutte le occasioni, quando fu richiesto di fornire i mezzi per promuovere le intraprese scientifiche. I cultori della scienza di ogni luogo devono per questo alla Camera dei Comuni parole di vera riconoscenza.

Ma nell'offrire il debito tributo di grato animo ai Ministri della Corona ed al Parlamento, non bisogna passare sotto silenzio l'aiuto che ha ricevuto la scienza in tutti i suoi rami dalla Compagnia delle Indie Orientali. Signoreggiando un territorio immenso, la Corte dei Direttori ed i suoi rappresentanti nell'India, si sono sempre dimostrati solleciti a contribuire con alta liberalità alla estensione delle nostre cognizioni nel loro vastissimo Impero. Le carte fatte colle osservazioni trigonometriche, lo stabilire Osservatorii, il dotar collegi e società di scienziati, il formare con grande spesa le collezioni di oggetti di storia naturale, i quali si distribuiscono a tutti coloro che sono stimati capaci di farne buon uso, il pubblicare opere sulle investigazioni fisiche, sulla storia naturale, e sulle osservazioni astronomiche, elargite con mano sì generosa agli scienziati, il formare una mappa dei loro vasti dominii e carte delle loro coste per il navigatore, e tali da fare onore a qualsiasi governo, sono atti che pongono la Compagnia delle Indie Orientali nel primo posto fra i grandi potentati della terra, e ad essa la scienza, oggidì e nei secoli futuri, si sentirà mai sempre obbligata.

A proposito dell'Impero Orientale Britannico, si deve dire che alcuni sovrani dell'India non si rimasero indietro nell'imitare l'esempio liberale dei loro potenti protettori. Il Rajah di Travancore ha con grandi spese fondato ne' suoi dominii un Osservatorio astronomico, provveduto d'istrumenti europei della più perfetta costruzione, ed ha messo il medesimo sotto la direzione di ufficiali largamente dotati e remunerati. La Penisola Indiana possiede nel tempo presente quattro Osservatorii astronomici, poco inferiori a quelli d'Europa per ciò che concerne i mezzi di fare osservazioni.

loro correnti, scogliere, e coste, ogni dì rendono minori i pericoli della navigazione; e nel secolo decimonono è meglio conosciuto il letto dell'oceano, di quel che fossero nel decimoquinto molti vasti paesi. Si fanno osservazioni simultanee in numerosi punti di ambedue gli emisferi sulla elettricità, sul magnetismo, sulle maree, sulle correnti dell'aria e dell'oceano, e su quelle misteriose vicende di temperatura e di umidità, che un anno favoriscono e remunerano i lavori dell'agricoltura, e li avversano e danneggiano in un altro. Sulla terra, e per distanze di centinaia di miglia, quell'invisibile messaggiero, l'elettricità, istantaneamente trasmette i pensieri dello spirito invisibile da uomo a uomo. Ecco i risultati sublimi della scienza, che sorpassano ogni immaginativa!

Si conoscono le posizioni delle nebulose e delle stelle fisse ed i movimenti loro con precisione senza esempio, e le più sottili analisi abbracciano i soggetti più svariati. Negli ultimi sedici anni furono scoperti quattro nuovi satelliti e sessantotto nuovi pianeti, ed uno di quegli in circostanze che non hanno pari. A cagione di certi perturbamenti nei movimenti di Urano, e de' quali non si poteva dar spiegazione soddisfaccente, si annunziò che nei cieli più lontani un corpo sconosciuto ed invisibile rivolgevasi sull'estremo lembo del sistema solare; ed esso fu poi trovato precisamente nella regione dei cieli già indicata dall'analisi matematica.¹

Sarebbe vano tentare di enumerare i perfezionamenti

¹ Due illustri matematici, uno d'Inghilterra, e l'altro di Francia, si sono attribuiti la scoperta del pianeta Nettuno, al quale si fa allusione qui sopra; M. Adams del Collegio di St. John a Cambridge, e M. Leverrier, attuale direttore dell'Osservatorio Imperiale a Parigi. Non vi ha adesso dubbio che M. Adams ne fosse lo scopritore, avendo egli comunicato il risultato de' suoi calcoli a parecchi astronomi d'Inghilterra, sino dal mese di ottobre 1845, mentre la prima notizia datane da M. Leverrier è del mese di giugno 1846; nondimeno fu appunto per la pubblicità data a quest'ultima, che M. Galle dell'Osservatorio di Berlino fu indotto a cercare il pianeta e scoprirlo nel cielo al 23 di settembre 1846. Susseguenti ricerche dimostrano che i calcoli di M. Adams sulle osservate posizioni di tal corpo nuovamente scoperto le rappresentano con accuratezza maggiore che quelli dell'Imperiale Astronomo di Francia, e che alle ricerche del modesto matematico di Cambridge devesi fiducia maggiore che a quelle del suo più altamente premiato rivale Francese.

delle macchine e della meccanica, i canali, le strade ferrate che si fecero, i porti che si migliorarono, le terre prosciugate, i ponti costruiti. Ed oggidì, sebbene la Gran Bretagna non sia inferiore a verun paese in molte cose, ed in alcune sia superiore a tutti, uno dei suoi più distinti ingegneri¹ dichiara che essa ha appena passato la soglia del progresso. Lo star fermi è retrocedere: l'ingegno umano camminerà sempre di pari passo coll' inopinato, cioè coi bisogni crescenti del secolo. « Chi sa quello che resta in serbo per uso nostro; qual nuova scoperta potrebbe un'altra volta cambiare la corrente delle cose umane; quali tesori nascosti possano venire in luce o nell'aria o nell'oceano che sì poco conosciamo; quali virtù esistano nelle erbe del campo, o nei tesori della terra: chi sa quanto possiamo giovarci dei fuochi nascosti in essa, o dei suoi cumuli di ghiaccio? I secoli non potranno mai esaurire i tesori della natura, nè l'ingegno dell'uomo.² » Sarebbe difficile di seguire il rapido progresso delle scoperte a traverso i complicati laberinti del magnetismo e dell'elettricità. L'azione della corrente elettrica sul raggio polarizzato del sole, è una delle più belle scoperte moderne, che addita le correlazioni finora non sospettate tra quell'agente e la complicata aggregazione delle influenze visibili ed invisibili, che agiscono nella luce solare, col mezzo di una delle quali recentemente si fece fare alla Natura il ritratto di sè medesima, e che alle future generazioni trasmetterà perenne memoria del secolo decimonono, e che, quasi fermando le sfuggevoli casualità e i momentanei avvenimenti, addimosterà, meglio che a parole, le fogge ed i costumi dell'epoca. Miriadi di esseri animali e vegetabili, che esistono nell'aria, nella terra e nelle acque, affatto invisibili ad occhio nudo, formano ora un ramo separato di scienza. È impossibile dare un'idea della rapida successione dei risultati singolari e variati della chimica, e delle sue applicazioni

¹ Sir John Rennie.

² Charles Babbage.

alla fisiologia ed all' agricoltura; oltre di che negli ultimi tempi, nella Gran Bretagna ed altrove, si sono pubblicate opere importanti sulla metafisica, che con tanto frutto viene coltivata in Inghilterra. La geografia ha preso un carattere nuovo, a motivo di quella ricerca instancabile di cognizioni accurate e di verità, ch'è propria dell'età presente; e la geografia fisica della terra e dell'oceano è una scienza affatto nuova.

§ 13. L'ardente bramosia delle scoperte nautiche e geografiche, mossa nel secolo decimoquinto da quegli illustri navigatori che aveano un nuovo mondo a scoprire, è anche oggidì operosa quanto mai, sebbene con risultati meno splendidi. Nè la mesta e lunga notte del verno polare, nè il pericolo dei ghiacci e delle procelle, arrestano i prodi marinai inglesi dal tentar di conoscere questa *palla che è la terra*, anche sotto l'aspetto suo più severo, e ciò per la gloria, e per un motivo anche più nobile, il ricupero dei perduti compagni. I Francesi, i Russi, e specialmente gli Americani, hanno pienamente partecipato in quelle audaci e generose avventure. Il sole sferzante e le paludi pestifere dei tropici hanno parimente ben poco impedito al viaggiatore di raccogliere animali e vegetabili della creazione presente, ed al geologo d'investigar quelli delle età di gran lunga trascorse. L'uomo quotidianamente fa palesi i suoi diritti nativi come signore della creazione, e costringe ogni terra, ogni mare ad accrescergli le sue cognizioni.

I viaggiatori moderni più illustri, imitando il nobile esempio del barone Alessandro di Humboldt, il patriarca della geografia fisica, considerano le cose sotto un aspetto più ampio di quello che offra la terra, e i suoi abitatori animali e vegetabili; onde le loro ricerche comprendono la passata e la presente condizione dell'uomo, la nascita, i costumi ed i linguaggi delle nazioni esistenti, ed i monumenti di quelle già estinte. La geografia ebbe le sue epoche di oscurità, allorquando si perdè memoria dei siti di molte grandi città e di molti luoghi celebri nella storia sacra e profana, i quali oggidì vengono scoperti dalla

dottrina e dall' assiduità dei viaggiatori moderni. L' Italia, l' Egitto, la Terra Santa, l' Asia Minore, l' Arabia con le vallate dell' Eufrate e del Tigri e colle contigue montagne della Persia, ne sono tutti esempi luminosi, senza rammentare la vasta regione dell' Oriente ed i centri remoti della civiltà aborigena del Nuovo Mondo. Le scoperte importanti di Layard, il quale possedeva tutte le qualità e tutto il sapere necessario per condurre a buon esito una così ardua intrapresa, misero in luce i tesori da sì lungo tempo nascosti dell' antica Ninive, dove il particolare suo stile artistico ha esistito anteriormente a quello dell' Egitto. In molte parti del mondo le rovine di città straordinarie per grandezza, e per architettura, fanno manifesto che vi sono vaste regioni dei cui abitanti aborigeni noi non sappiamo nulla. Nelle Ande del Perù e del Messico trovansi le relique di nazioni incivilite di un' epoca anteriore agli Incas. Pentland rinvenne numerosi avanzi di monumenti peruviani in tutte le parti della gran vallata delle Ande Peru-Boliviane, e molte parti di Cusco, capitale imperiale, ben poco cambiate da ciò che erano alla caduta dell' ultimo Inca, Atahualpa. Nelle foreste dell' America Centrale, Stephens scoprì le rovine di grandi città, ornate di sculture e di scritti espressi con dipinti, e le vestigia di un popolo assai avanzato, che una volta coltivava il suolo dove ora crescono impenetrabili foreste. Sir Robert Schomburgk scuoprì degli scritti fatti per mezzo di disegni sopra alcune rupi nella Guiana, e simili a quelli che si trovano negli Stati Uniti e nella Siberia. Anche in tutta l' Asia Orientale, esistono edificii magnifici e ben conservati, e molti in istato di rovina, i quali appartengono ad un periodo di gran lunga anteriore alla storia scritta.

§ 14. La letteratura antica ci ha dato un soggetto di ricerca anco più interessante, da cui si rende chiaro che la mente dell' uomo è essenzialmente la stessa sotto circostanze assai differenti. Ogni nazione molto avanzata in civiltà ha avuto un secolo per la poesia, pel dramma, pei romanzi e per la filosofia, ognuno dei quali porta

l'impronta del carattere del popolo e dei tempi, ed anche più specialmente delle credenze religiose. I dotti d'Inghilterra, profondi nelle lingue orientali, hanno fatto conoscere agli europei la raffinata letteratura sanscrita dell'Indostan, le sue scuole di filosofia e di astronomia, i suoi scritti drammatici e poetici i quali sono originali e bellissimi, ed a que'dotti si sono uniti quelli di Grecia e d'Italia.

Le ricchezze della letteratura cinese, e la pregevole geografia di quel popolo furon fatte conoscere in Europa dai Gesuiti francesi nello scorso secolo: studi proseguiti poi con buon successo dai filologi francesi ed inglesi del secolo presente. Alla Francia dobbiamo pure in gran parte quello che noi conosciamo della poesia e delle lettere della Persia; e dal tempo che fu decifrata l'iscrizione della lapide di Rosetta dal dottor Young, i geroglifici e gli scritti per mezzo di disegni degli Egiziani, sono stati studiati dai dotti di Francia, d'Inghilterra e d'Italia. Pochi sono i soggetti di letteratura antica non esplorati dai Tedeschi, non escluso la lingua scritta di Babilonia e di Ninive; ma la miglior riuscita nel decifrarla appartiene a due illustri Inglesi, il colonnello Rawlinson ed il dottor Hicks. Si suppone che le più antiche forme di scrittura sieno le Himyaritiche, trovate di recente nell'Arabia, e quella dei Fenici, la quale è l'origine di tutti gli alfabeti dell'Europa antica e moderna, ed è probabilmente la forma delle lettere con cui furono scritte le Sante Scritture.¹

La stampa ha riprodotto una quantità non mai più vista di opere letterarie, alcune delle quali hanno un merito segnalato, mentre le più sono di fama effimera, adattate a ogni classe, intorno a qualsiasi soggetto, con lo scopo, almeno in Inghilterra, di migliorare il popolo, e di favorirne la moralità e la virtù. Tutta questa operosità della mente è l'effetto delle leggi che reggono le cose umane, e nelle loro generalità includono i vari

¹ Prichard.

cambiamenti tendenti a perfezionare la condizione dell'uomo.

§ 15. Le belle arti non camminano di pari passo colla scienza, quantunque non sieno rimaste totalmente addietro. La pittura, come la poesia, dee nascere spontaneamente, poichè il sentimento per essa dipende da innate simpatie del cuore umano. Niuna cosa esterna potrebbe commuoverci, se dentro non avessimo idee corrispondenti: le menti poetiche meglio conformate sono quelle che sentono più altamente tutto ciò che è eccellente. Non tutti sono dotati ugualmente di una acuta percezione del bello nella guisa stessa che taluni non possono vedere certi colori, nè udire certi suoni. Quegli alti sentimenti, che costituiscono il genio, sono doni rari; ma qualche cosa di simile, quantunque nel grado inferiore, esiste nel maggior numero degli uomini. Conseguentemente, sebbene la coltura non possa dare l'ispirazione del genio, pure nutre e desta la percezione naturale del bello e del buono, e così affina e migliora la mente nazionale, e forma un contrappeso a quello spirito utilitario e commerciale che tutto assorbisce.

Si coltiva con buon successo la pittura storica in Francia ed in Germania. I Tedeschi hanno modellato la loro scuola sullo stile dei pittori antichi. Ne divennero i rivali per ricchezza e bellezza di colorito, e non sono superati da essi nè per vivacità di fantasia, nè per varietà e sublimità nelle composizioni, il che è una poesia incarnata di un ordine il più alto. La scultura e l'architettura hanno la stessa impronta di un gusto puro ed elevato, che distingue le altre opere d'arte. Gli artisti francesi, seguendo la stessa traccia, hanno prodotto opere di pittura storica di gran merito. Gli artisti inglesi hanno dipinto le scene della vita domestica con moltissima espressione e bellezza, ed i paesaggi inglesi non sono semplici ritratti dal vero, ma quadri di un alto sentire poetico. Il favore ottenuto da questo genere d'arte si può attribuire all'amore della vita campestre, così generale in Inghilterra. La pittura all'acquerello è molto in uso.

specialmente nella Gran Brettagna, ed ora trova favore in tutti i paesi, ma ivi è condotta ad altissima perfezione.

Agli Italiani è serbato l'onore di aver ricondotto la scultura alla sua primitiva purezza di stile, che sembrava perduta, ed a quel popolo lungamente oppresso ma ora libero e privilegiato dalla natura, dobbiamo i più nobili esempi d'arte nella pittura, nell'architettura e nella scultura.

§ 16. L'opera in musica è uno dei trattenimenti teatrali più perfezionati in tutte le città capitali d'Europa; essa dispiega l'eccellenza e la possanza della melodia italiana, trasmessa di secolo in secolo, per mezzo di una successione di grandi compositori. La musica tedesca ha l'impronta scientifica della nazione, è ricca di armonie originali, le quali per essere bene intese e apprezzate, richiedono un educato buon gusto.

L'Italia è il solo paese che abbia avuto due ère poetiche di un ordine elevatissimo; e per quanto grande fosse stato il periodo latino, quello di Dante è stato più originale e più sublime. I Tedeschi, così eminenti in ogni ramo di letteratura, sono stati grandi eziandio come poeti; la potenza del genio di Goëthe terrà in vita i suoi poemi, quanto durerà la lingua in cui sono scritti. La Francia può pretendere la gloria di aver grandi poeti nel genere serio; però il linguaggio ed i costumi del popolo si confanno più alla gaiezza che allo stile severo. Quantunque gl'Inglesi possano essere stati inferiori alle altre nazioni in alcuni rami delle arti belle, la poesia senza paragone la più grande e più nobile li onora, e li distingue fra gli altri popoli. Quella nazione, la quale produsse i versi di Chaucer, di Spenser, di Shakspeare e di Milton, colla splendida schiera di poeti che arrivano sino ai nostri dì, deve sempre tenere un luogo distinto fra i popoli immaginosi. Shakspeare solo basta per immortalare una lingua. I romanzi inglesi occupano un posto distinto fra le opere della immaginazione, e per lo più hanno il merito di favorire la morale. Se i romanzieri francesi avessero

maggiormente badato a questo nobile scopo, la loro conoscenza del cuore umano e la splendidezza delle loro composizioni, sarebbero state maggiormente pregiate.

La poesia di genere elevato sparì al cospetto dello spirito utilitario del secolo, ma nel mondo vi è adesso tanto ingegno ed anche tanta fantasia, quanto in qualunque periodo trascorso, sebbene si dirigano a differenti e viepiù importanti oggetti, poichè il mondo morale ha totalmente cambiato d'aspetto. È venuto il tempo di quelle grandi mutazioni nelle menti degli uomini, come ne avvengono di tanto in tanto, le quali costituiscono le grandi epoche della storia del genere umano. Se i popoli non fossero stati già preparati, le prediche di Pietro l'Eremita non avrebbero mai potuto destare nell'intera Europa, ringentilita dalla civiltà, l'entusiasmo che la spingeva a gettarsi nelle Crociate; e gli uomini erano pronti per la riforma, già prima che Lutero ne desse l'impulso; e gli Stati separati d'Italia si sono uniti ora in un regno per la spontanea volontà del popolo che è stato da lungo tempo preparato per questo cambiamento. L'emigrazione è un altro di quei subitanei impulsi che, operando sopra le nazioni d'Europa, e specialmente sulla inglese, ha indotto gli uomini civilizzati a ricercare una lontana patria, ed inconsapevolmente a compiere i voleri della Provvidenza, collo spargere il Cristianesimo nei più lontani confini della terra, perchè il tempo era giunto per operare in questa guisa. Ecco le tempeste barometriche della mente umana.

§ 17. Il presente stato di transizione ha fatto progressi impercettibili, e fu aiutato dal concorso di molte circostanze, tra le quali furono maggiormente efficaci l'intelligenza ognor crescente nelle basse classi, ed il viaggiare col mezzo del vapore, che ha grandemente aiutato la diffusione del sapere, ed ha probabilmente accelerato la crisi degli affari pubblici del continente, coll'agevolare agli abitanti dei differenti paesi i mezzi di comunicare insieme, e di paragonare le loro condizioni. Nessuna invenzione preparata da molti secoli ha potuto mai ten-

dere ad equiparare i diversi popoli come il vapore, e ciò si accorda troppo bene con l'attuale inclinazione delle nazioni. Lo spirito di emancipazione, che è il carattere peculiare di questo secolo, si manifesta in tutte le correlazioni della vita, tanto politica quanto sociale. Sul continente d'Europa ha scosso l'intero edifizio sociale, ha sovvertito la legge e l'ordine, rovinato migliaia di persone coll'intendimento di abbattere gli avanzi crollanti del sistema feudale. I modi violenti con cui accaddero queste mutazioni, produssero per natural conseguenza una reazione, ma il presente tentativo d'infliggere al mondo un dispotismo politico e spirituale deve aver vita ben corta, essendo diametralmente opposto all'irresistibile progresso della mente umana. Quel medesimo sentimento di emancipazione, il quale all'estero ha gettato giovani e vecchi in uno stato d'insubordinazione e di ribellione, esiste in Inghilterra, ed ha tranquillamente, ma gradatamente, cambiati i legami della vita domestica e sociale. Le condizioni reciproche di padre e figlio non sono più le stesse, e persino nella prima età i fanciulli assumono un carattere ed una indipendenza propria all'uomo, e perciò forse sono più presto atti a prender parte nei negozi del mondo; poichè bisogna ben riconoscere che, o per causa d'indipendenza precoce, o per qualche altra cagione, non vi è paese che come l'Inghilterra abbia prodotto tanti uomini di stato giovani ed abili. Ma nello stesso tempo questo fatto pone la gioventù in condizione meno pacifica e più pericolosa, col privarla de' consigli e dell'esperienza delle persone attempate, verso le quali non serbasi come prima la stessa riverenza, e ciò inoltre produce cattiva idea nei forestieri, poichè in ogni altra nazione il rispetto verso i genitori è considerato come un dovere imperioso.

L'operaio stima che i suoi interessi siano in opposizione con quelli del manifatturiere, e l'affetto delle persone di servizio verso i loro padroni è estinto nella Gran Bretagna quanto lo è il vassallaggio. L'ambizione penetra estesissimamente nelle classi inferiori e nelle classi

medie della società, e sono sì pochi coloro che si chiamano contenti della condizione in cui nacquero, che grande è il loro affanno per elevarsi. I numerosi esempi di uomini elevatisi da classi inferiori agl'impieghi più cospicui dello Stato, incoraggiano gli sforzi per innalzarsi in società; cosa naturale e giusta se viene procurata con mezzi legittimi: ma l'inclinazione di pareggiar tutto, prevale tanto nel continente d'Europa che diventa altrettanto dannosa che impraticabile. Sino a che gli uomini saranno dotati d'indole differente, e gli ingegni svariati, vi saranno differenze di condizioni e di fortuna, e ciò si manifesta chiaramente nelle repubbliche al pari che nei governi di altra forma: poichè l'uomo, per quanti tentativi faccia per liberarsi dagli ordini della natura, collo stabilire leggi e diritti civili uguali, non può mai scampare da quella ineguaglianza di condizioni, ch'è costante nella razza umana. Quindi viene la necessità di adempire i doveri della posizione sociale in cui siamo collocati, tenendo sempre in mente che, mentre la religione cristiana richiede dai poveri che sopportino con pazienza la sorte loro, impone una grave responsabilità ai ricchi.

Il rispetto, che nella Gran Bretagna si sente per le classi laboriose, insieme colla operosa filantropia, fanno contrappeso alle cattive tendenze di questo stato di transizione: filantropia, che non si limita al dare l'elemosina, ma che consiste in un'ardente volontà di contribuire energicamente alla somma della umana felicità. Quanto più questa disposizione si diffonderà nelle classi alte, e quanto più esse arriveranno a persuadere le inferiori, come veramente tengano a cuore di aprir loro tutte le sorgenti di felicità e di comodi possibili, tanto più presto spariranno i mali transitorii, e comincerà uno stato migliore di cose; ed allora i sentimenti di affetto e di fiducia succederanno alla freddezza ed alla diffidenza.

L'incremento di una disinteressata filantropia e di quel sentire liberale, che in Inghilterra forma l'impronta consolante e piena di speranza dei nostri tempi, si ma-

nifesta colla frequenza con cui presentansi al Parlamento i progetti per avvantaggiare la condizione delle classi povere, colle società formate per soccorrerle, e colle numerose istituzioni stabilite a loro beneficio e vantaggio.

Per molti anni l'educazione delle infime classi è stata disgraziatamente negletta, e tuttora vi sono migliaia di persone che non sanno nè leggere nè scrivere, e ciò che è più, sono senza istruzione morale e religiosa. Il governo trova somma difficoltà per causa delle opposte sette religiose: fortunatamente è incominciato un movimento spontaneo. I missionari della città, i dissidenti, ed ultimamente per fino le alte dignità della Chiesa Anglicana, hanno predicato dinanzi a migliaia di persone in ogni stagione ed in ogni luogo, e per ciò ora ascoltano il Vangelo moltitudini di persone le quali prima non entravano mai in una chiesa.

Tra le istituzioni più giovevoli dei tempi moderni, tre se ne devono alla filantropia delle donne inglesi: il miglioramento nella disciplina delle prigioni, le casse di risparmio, e le banche per prestare ai poveri piccole somme. La buona riuscita di queste tre istituzioni ha superato ogni aspettativa, ed ora sono state adottate in diversi paesi forestieri. L'importanza dell'educazione popolare ed agricola forma oggetto di cura dei governi più illuminati; ed uno dei più grandi miglioramenti nel sistema di educazione si è, che adesso i maestri sono resi atti all'adempimento dei loro doveri coll'essere istruiti nell'arte di istruire. S'insegna oggidì con tanto buon garbo, che l'imparare non rattrista più i giorni lieti della gioventù, ma al contrario favorisce e conduce alla istruzione più efficace, che è quella di sapersi educare da sè.

Gli asili infantili, stabiliti in molte parti d'Europa, e da per tutto negli Stati Uniti d'America, rapidamente migliorano la condizione dei popoli. L'istruzione che vi si dà, è adattata alla condizione degli scolari, e le lezioni di morale ivi insegnate, sono lumi, che sovente dai fanciulli si riflettono sui loro genitori ignoranti. Inoltre

le relazioni personali con le classi più elevate, e le cure amorevoli che i fanciulli ricevono da esse, rinvigoriscono i legami di affetto reciproco. Dopo l'abolizione del sistema feudale, la separazione tra le classi alte e quelle basse della società crebbe sempre più; ma gli sforzi generosi d'individui, il cui solo scopo è di fare il bene, comincia adesso a correggere una tendenza che, non frenata, avrebbe potuto produrre le più cattive conseguenze per tutte le classi. I ragguagli statistici ci mostrano che gli sforzi degli individui e delle associazioni influiscono sull'indole della nazione; per esempio, durante gli undici anni prima del 1846, quando le tabelle criminali segnavano la condizione intellettuale degli accusati, vi erano 31 contee nell'Inghilterra e nel paese di Galles, dove non si trovava una sola donna educata che fosse stata chiamata innanzi a un tribunale, e ciò in una popolazione di 2,617,653 femmine.¹

Generalmente i delitti diminuirono in proporzione dell'istruzione religiosa e morale del popolo; il miglioramento nella moralità dei fanciulli impiegati nelle filature è prodigioso, dacchè il Governo stabilì ispettori per sorvegliare alla loro salute ed educazione;² e difatti il

¹ Di queste Contee, venti erano in Inghilterra ed undici nel paese di Galles, e nelle altre Contee furono sì pochi i delitti fra le donne educate, durante i suddetti 11 anni, che la proporzione annuale delle accuse contro donne educate fu solamente di 1 in 4,319,059. Durante l'anno 1846, solamente 48 persone educate furono trovate ree di delitti nell'intera popolazione dell'Inghilterra e del paese di Galles, e nessuna fu condannata a morte. Durante gli anni 1845 e 1846, vi erano nell'Inghilterra 15 Contee e nel paese di Galles 11, dove nessuna persona ben educata fu convinta di qualsiasi delitto. In Scozia il numero delle accuse contro persone istruite è maggiore, poichè l'educazione è meno raffinata, e perchè la quantità di alcool consumata nella Scozia è cinque volte maggiore di quella che si consuma in Inghilterra. I delitti sono assai sotto la media nei distretti delle miniere, e sono anche meno frequenti nel paese di Galles e nelle contrade montuose del settentrione dell'Inghilterra. La parola esser *ben educato*, usata in questi ricordi statistici, significa solamente saper leggere e scrivere con facilità. (*London Statistical Journal*.)

² Le ore di lavoro per ogni fanciullo impiegato nelle filande, si limitano a 48 per settimana, e secondo la legge bisogna che tutti i fanciulli vadano a scuola almeno due ore, per ciascuno dei sei giorni di lavoro, giacchè vi ha inoltre la scuola della domenica: e si sottrae dalla paga un soldo per ogni scellino per l'educazione. Gli ispettori hanno la facoltà di stabilire le scuole dove mancano, e di licenziare i maestri non idonei.

miglioramento di condizione dell'intera popolazione appare dalle Tavole statistiche della mortalità, le quali provano indubbiamente che la durata della vita umana per tutta la Gran Bretagna è in aumento.¹

I sacrifici spontanei fatti nel 1847 per soccorrere i bisogni di una nazione affamata rivelano le caritatevoli tendenze del secolo. Ma un caso speciale, per quanto mirabile, non basta a segnare il progresso generale. Non tra il terremoto nè fra la tempesta, ma nella quiete e sommessa voce della consolazione che si fa sentire nella capanna dell'infelice, si appalesa il tratto prominente della filantropia dei nostri giorni, ne' quali le persone caritatevoli di ogni classe cercano gl'infelici ove dimora la povertà o il vizio, per aiutarli o per ricondurli sul retto cammino. Nessuna lingua può decantare abbastanza il merito di coloro che si dedicano a correggere i fanciulli, che finora negletti andavano vagando per le vie delle grandi città. Nell'ardua e scoraggiante impresa, queste persone hanno lavorato con pazienza, nè si sono lasciate spaventare da ostacoli, che avrebbero potuto scoraggiare gli animi più risoluti; ma esse ebbero la loro mercede, poichè furono ricompensate del buon successo.² Il linguaggio della bontà e dell'affetto, non prima udito da quei figli del delitto e della miseria, salva moltitudini di essi dalla perdizione. Ma ci vorrebbe un volume intiero per annoverare tutti gli sforzi che si vanno facendo per accrescere i comodi, la salute del popolo, e i miglioramenti d'ogni guisa, e per narrare come tutte le classi

L'impiego dei fanciulli nelle fabbriche dura nella Gran Bretagna sino all'età di 13 anni, e negli Stati Uniti sino ai 15. (*Statistical Journal*.)

¹ La durata media della vita dei sovrani è maggiore nei tempi moderni che non fu negli antichi; ma anche adesso è al di sotto di quella di qualunque altra classe dell'uman genere. La media più favorevole per loro è di 70,05 anni; per l'aristocrazia inglese di 74,69; per la borghesia inglese (*gentry*) 74,00; per le professioni dotte 66,8; per i letterati e scienziati inglesi 72,10; per l'esercito e la marina 71,99; e per le professioni di belle arti 74,15. (*London Statistical Journal*.)

² Sono numerose in Londra le *Ragged Schools* (Scuole pe' pezzenti), ed il Governo s'incarica di mandare annualmente nelle colonie un certo numero di que' scolari che desiderano di emigrare. (*London Statistical Journal*.)

siano intente ad erigere nuovi stabilimenti e a migliorare gli antichi. Sentimenti nobili e liberali informano le adunanze pubbliche, sia per discutere gli affari delle nazioni, sia per trattare quelli degli individui, ed un sistema più mite ha temperato la severità delle leggi penali. Per buona sorte questo sentimento liberale e filantropico non si limita alla Gran Bretagna; è universale negli Stati Uniti d'America, e si va diffusamente spargendo tra le più incivilite contrade d'Europa.

Uno dei mutamenti più notevoli nello stato civile della Gran Bretagna si è il rapido e felice miglioramento della condizione dell'Irlanda, che oggidì è prospera quanto qualsiasi altra parte del Regno Unito. Il popolo ha abbondanza e non è più esposto alla carestia, poichè la coltivazione della patata è considerevolmente surrogata da quella del frumento.

Havvi al presente una forte disposizione a ritornare al medio evo spiritualmente e politicamente, ma una tale illusione alla sua volta sparirà, essendo incompatibile coll'irresistibile progresso dell'uomo. Nell'odierna civiltà non può mai aver luogo un durevole movimento retrogrado; la diffusione delle virtù cristiane e delle cognizioni garantisce l'avanzamento progressivo dell'uomo verso i più alti principii morali ed intellettuali, e questi pregi costituiscono la sua vera dignità. Rimane però molto a farsi nell'Inghilterra, particolarmente in ciò che riguarda l'istruzione religiosa e l'antivenire i delitti; ed in ambedue gli emisferi, milioni de' nostri simili rimangono nel più basso grado di barbarie. Secoli e secoli dovranno passare prima che possano essere inciviliti, ma se vi è qualche analogia tra il periodo della durata dell'uomo sulla terra e quello della conchiglia o della pianta più fragile delle epoche geologiche, il genere umano è ancora nella sua infanzia; e coloro che dubitano del progresso indefinito dell'uomo, dovrebbero mettere in paragone l'ultima rivoluzione francese colla prima, o con quella dignità e moderazione con cui è stata condotta in Italia la recente rivoluzione; ed anche più lu-

minoso è il miglioramento se si istituisce un paragone fra lo stato dell' Europa nel medio evo e quello presente. Vedranno che durante i perturbamenti del Continente, e gli erronei mezzi adoperati dai popoli nel cercare il proprio miglioramento, i delitti furono meno frequenti e meno atroci che nella prima rivoluzione, e lo sdegno universale che i delitti ora destano, è indizio grande dell' avanzamento generale. Nell' Inghilterra, uomini dei quali si direbbe che avessero preceduto i loro tempi, erano una volta perseguitati e puniti per opinioni che adesso sono sanzionate dalla legislatura, e riconosciute da tutti. La tendenza morale del secolo si fa palese nel modo scelto della conversazione. È possibile che l' egoismo e le cattive passioni abbiano sempre da annidarsi nel cuore umano, ma il progresso della razza consisterà nella potenza sempre crescente dell' opinione pubblica, ch' è la voce collettiva dell' uomo, retta da principii cristiani di moralità e di giustizia. L' individualità dell' uomo modifica le sue opinioni e la sua credenza: è una parte di quella varietà ch' è legge universale della natura; dimodochè è probabile che esisterà sempre una differenza di viste nelle dottrine religiose, la quale, non per tanto, diverrà ognor più spirituale e più pura da ogni labe di umana infermità: il dispotismo spirituale cesserà, e la potenza della religione cristiana apparirà negli effetti di una vita più pura, e di una pratica più generale di mutua tolleranza, di amore, e di carità.

APPENDICE.

La Tavola seguente, uno dei più singolari documenti statistici, fu dal professor Quetelet formata sul registro dei matrimoni a Brusselle.

MATRIMONI NEL BELGIO NEGLI ANNI					
	1841	1842	1843	1844	1845
Uomini di 30 anni e sotto 30 anni, con	12,788 2,630 93 7	12,422 2,626 121 6	12,368 2,406 125 8	13,024 2,375 129 5	13,157 2,438 102 5
Donne di 30 anni, e sotto i 30					
Donne di 30 anni sino a 45					
Donne di 45 anni sino a 60					
Donne di 60 anni e più					
Uomini dell'età di 30 anni a 45 inclusivi, con	6,122 5,631 529 18	5,803 5,396 542 12	5,617 6,100 479 18	4,948 5,205 493 21	5,810 4,981 532 21
Donne di 30 anni e sotto i 30					
Donne di 30 anni sino a 45					
Donne di 45 anni sino a 60					
Donne di 60 anni e più					
Uomini di 30 anni e sotto i 30	376	346	380	355	346
Donne di 30 anni sino a 45	896	879	896	951	993
Donne di 45 anni sino a 60	461	447	433	462	460
Donne di 60 anni e più	23	19	29	36	28
Uomini di 45 anni a 60 in- clusivi, con					
Donne di 30 anni e sotto i 30					
Donne di 30 anni sino a 45					
Donne di 45 anni sino a 60					
Donne di 60 anni e più					
Uomini di 60 anni e più con	48 139 153 62	35 147 170 52	45 133 137 48	41 119 112 50	36 125 145 31
Numero annuale dei Matrimoni	29,876	29,023	28,222	28,326	29,210

TAVOLA DELLE ALTEZZE

SOPRA IL LIVELLO DEL MARE

DI ALCUNI PRINCIPALI PUNTI DEL GLOBO.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezzo. Misura in piedi inglesi.	Paesi in cui sono situati.	Autorità.
--------------------------------	--	----------------------------------	-----------

EUROPA.

Monte Bianco	Alpi P. ¹	15,744	Italia	M. P. ²
Monte Rosa	> L.	15,210	>	>
Monte Cervino	> P.	14,836	>	>
Finsterärhorn	> B.	14,026	Svizzera	Eichman.
Jungfrau	> B.	13,672	>	>
Le Géant du Mont Blanc .	> P.	13,786	Italia	M. P.
Monte Combin	> P.	14,124	>	>
Monte Iséran	> Gr.	13,272	>	>
Monte Viso	> C.	13,599	>	>
Ortler Spitz	> R.	12,851	Austria	M. A.
Le Grand Rioburent . . .	> M.	11,063	>	M. P.
Drey Herrn Spitz	> Car.	10,122	>	M. A.
Mont Torglou	> Gi.	9,386	>	>
<i>Passi dell' Alpi.</i>				
Col du Géant	> P.	11,238 ³	Italia	Saussure.
Colle di San Teodoro . .	> P.	11,185	>	M. P.
Passo del Gran San Bernardo	> P.	8,173	>	>

¹ Le lettere così segnate indicano la parte delle Alpi a cui appartiene ciascuna località: M., Marittime; C., Cozie; Gr., Graje; P., Pennine; L., Lepontine; B., Bernesi, o Elvetiche; R., Rezie; Gi., Giulie; Car., Carniche.

² Queste altezze sono indicate, coll' appoggio delle autorità seguenti: (M. P.) Mappe Piemontesi, pubblicate nel 1845, nell' opera che ha per titolo: *Le Alpi che cingono l' Italia*; 4 vol. in-8°. (M. A.) Mappe Austriache del Regno Lombardo Veneto, in 34 fogli. (M. S.) Mappe Svizzere ec. e di Eichman. 4 vol. in-4°, 1846.

³ I primi otto Passi notati sono solamente per i pedoni, ed in certe stagioni vi possono andare anche i muli: gli altri undici Passi hanno strade carrozzabili, che generalmente sono aperte in tutte le stagioni dell' anno, eccetto lo Stelvio.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezza. Misura in piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
Passo La Furka Alpi L.	8,714	Svizzera	M. S.
» del Monte Moro . . . » L.	8,937	»	M. P.
» Le Tavernette . . . » C.	9,827	Italia	»
» del Monte Iséran . . » Gr.	9,196	»	»
» del Col des Fenêtres » P.	9,581	»	»
» dello Stelvio . . . » R.	9,177	Austria	M. A.
» del S. Bernardino . » R.	7,015	Italia	»
» dello Splügen . . . » R.	6,946	Austria	»
» del San Gottardo . » R.	6,808	Svizzera	M. S.
» del Monte Cenisio . » Gr.	6,772	Italia	M. P.
» del Sempione . . . » L.	6,578	Svizzera	»
» del Colle di Tenda . » M.	6,159	Italia	»
» del Monte Ginevra . » C.	6,119	»	»
» del Brenner . . . » R.	4,659	Austria	M. A.
» della Pontebba . . » Gi.	3,625	»	»
Picco Malahite	11,168	Pirenei	A. B. L. ¹
Picco Mont Perdu	10,994	»	»
Cilindro di Maboré	10,899	»	»
Maladetta	10,886	»	»
Vignemale	10,820	»	»
Pic du Midi	9,540	»	»
Canigou	9,137	»	»
<i>Passi dei Pirenei.</i>			
Passo, o Porto d' Oo	9,843	»	»
» d'Estaube	8,402	»	»
» de Gavarnie	7,654	»	»
» de Tourmalet	7,143	»	»
Mont Ventoux	6,263	Francia	»
Pic de Sancy	6,188	»	»
Plomb du Cantal	6,093	»	»
Mont Mezen	5,795	»	»
Puy de Dôme	4,806	»	»
Ballon des Vosges	4,688	»	»
Mulhacén	11,485	Spagna	»
Sierra de Gredos	10,552	»	Bous.
Estrella	7,526	»	Franzini.
Siete Piccos	7,244	»	Bauza.
» Pena Laza	8,222	»	»
El Gador	6,575	»	Rojas Cle- mente.
Monte Corno, o Gran Sasso d'Ita- lia	9,521	Italia, Apen- nini	Schouw.
Monte Velino	7,851	»	De Prony.
Termenillo Grande	7,212	»	Schouw.
Monte Amaro di Majella	9,113	»	»
Monte Cimone	6,975	»	»
Monte Amiata	5,794	Italia (Tosc.)	»

¹ Altezze prese dalla nota pubblicata nell'*Annuaire du Bureau des Longitudes*; ma la misura dei metri fu trasportata in piedi inglesi.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezze. Misura in piedi inglesi.	Paesi in cui sono situati.	Autorità.
Vesuvio; Punta del Palo (ag. 1847).	3,947	Italia (Napoli)	Cav. Amanti.
Monte Somma.	3,869	"	"
Monte Cavo (Monti Laziali).	3,202	Campagna di Roma	Mappe Fran- cesi.
Sant'Oreste, o Sorate	2,140	"	"
<i>Passi degli Apennini.</i>			
Passo dei Giovi.	1,550	Apennini	Schouw.
" La Bocchetta	2,550	"	"
" Pietramala.	3,294	"	"
<i>Isole del Mediterraneo.</i>			
Monte Rotondo	8,767	Corsica	A. B. L.
" d'Oro	8,701	"	"
" Gennargentu.	6,293	Isola di Sard.	La Marmora.
" Etna	10,874	Sicilia	W. H. Smyth.
" Erice	6,509	"	A. B. L.
" Pizzo di Cane.	3,894	"	"
Stromboli.	2,687	Isole Lipari	De Borch.
<i>Grecia e Morea.</i>			
Monte Guiona.	8,239	Grecia	Peytier. ¹
Parnaso	8,068	"	"
Taygeto, Monte Sant'Elia.	7,904	"	"
Monte Olonas.	7,293	"	"
" Kelmos.	7,726	"	"
" Athos.	6,778	"	De Borch.
" Elicona.	5,738	"	Peytier.
Delfo	5,725	"	"
Monte Imetto.	3,378	"	"
<i>Europa Centrale.</i>			
Ruska Joyana.	9,912	Carpazi Or.	
Butschetie, Transilvania.	9,593	"	
Serrul.	9,593	"	
Monte Tatra, più alto punto	8,524	Carpazi Oc.	Wahlenberg.
" Picco Csabi.	8,314	"	"
" Picco Lomnitz.	8,861	"	
Riesenkoppe nel Riesengebirge	5,394	Germania	Horen.
Feldberg, nello Schwarzwald	4,675	"	Ingegneri francesi.
Belchenberg "	4,642	"	"
Kandelberg "	4,160	"	Bohnenber- ger.
Schneeberg, nel Riesengebirge	4,784	"	
Kammkoppel "	4,265	"	Charpentier.
Sonnenwerbel, nell' Erzgebirge	4,124	"	

¹ Altezze misurate durante la spedizione francese in Morea dai capitani Peytier e Boblaye, e pubblicate nel libro *Connaissance des Temps, pour l'an 1839.*

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezze. Misura in piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
Rachelberg, nel Böhmerwald	4,561	Germania	Sternberg.
Steinberg, in Moravia	3,511	"	David.
Brocken, nell' Hartz	3,658	"	Zach.
Schneeberg, nel Fichtelgebirge . . .	3,461	"	Goldfuss.
Blessberg nel Thuringerwald	2,748	"	Zach.
Glockner " "	2,231	"	"
Gross Feldberg, nel Taunus.	2,775	"	Schmidt.
Lowenberg nel Siebengebirge	2,024	"	Nose.
<i>Norvegia e Svezia.</i>			
Skaggtöltend. Lat. 61° 24'	8,101	Monti Scan- dinavi	Keilhau.
Koldetind	7,224	"	"
Sognefjeld	7,182	"	Hagelstam.
Mugnafield Lat. 61° 20'	7,215	"	Forshell.
Schneehattan " 62° 20'	8,120	"	Eismark.
Pighætta " 62° 0'	6,788	"	Hagelstam.
Snitelma " 67° 5'	6,178	"	Wahlenberg.
Langfield " 61° 53'	6,598	"	Hagelstam.
Melderskin. " 60° 0'	4,859	"	Von Buch.
Montagne Lyngen. " 69° 30'	4,300	"	"
<i>Gran Bretagna.</i>			
Ben Nevis	4,368	Scozia	Jamenson.
Cairntoul, (Aberdeenshire)	4,223	"	Playfair.
Ben Avon "	3,931	"	"
Ben Lawers, (Grampians)	3,945	"	"
Schihallien "	3,564	"	"
Snowdon	3,557	Paese di Galles	Roy.
Cader Idris	3,550	"	"
Carn Llewellyn.	3,471	"	"
Cross Fell, (Cumberland)	3,383	Inghilterra	Jameson.
Helvillen "	3,318	"	"
Skiddaw	3,088	"	Dott. Young.
Schunner Fell, (Yorkshire)	2,388	"	Smith.
Coniston Fell, (Lancashire)	2,575	"	"
Cheviot (Colli)	2,657	"	"
Pentland (Colli).	1,878	Scozia	Playfair.
Currán Tual, Kerry.	3,412	Irlanda	Nimmo.
Sleib Donnard	3,146	"	"
Nepin, (Mayo)	2,644	"	Jameson.
Montagne Mourne, Down	2,493	"	"
Ben More, Isola di Mull.	3,100	Ebridi	"
Hecla (Isola del sud Uist).	3,002	"	Boué.
Cuchullin, (Isola di Skye)	2,995	"	M' Culloch.
Monte Rona.	3,593	Shetland	Laing.
<i>Islanda e Feroe.</i>			
Sneefjals, Jokull.	5,115	Islanda	A. B. L.
Hecla.	5,210	"	"
Skalingefjeld, Isola Stromoe.	2,172	Feroe	Stein.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezza. Misura in piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
--------------------------------	--	----------------------------------	-----------

ASIA.

Catena dell' Himalaja.

Monte Everest	29,002	Nepaul	Col. Waugh. ¹
Kunchin-junga, parte occident . . .	28,178	Sikkim	"
" Picco orientale	27,826	"	"
Dwalaghiri	26,862	Nepaul	"
Juwakir	25,670	Kumaon	Herbert.
Junnoo	25,312	Sikkim	Waugh.
Jumnautri	25,500	Nepaul	Webb.
Dhaibun	24,740	"	"
Kabroo	24,005	Sikkim	Waugh.
Chumalari	23,929	Tibet	"
Powhunry, o Donkiah Lah.	23,175	Sikkim	"
Kanchan-ghow.	22,000	"	Dr Hooker.
Momonangli, o Gurla.	23,500	Tibet	Strachey. ²
Api-Picco.	22,799	Nepaul	Webb.
Picco Numero 12	22,263	Tra il Kali	} "
" " 13	22,313	ed il ramo	
" " 23	22,727	orien. del	
" " 25	22,277	Gange	
Picco di San Giorgio	22,500	Tra il Gange	} "
Picco di San Patrizio	22,638	ed il Sut-	
Piramide di Gungoutri	21,319	lej.	"
Picco di Jownlee (il più alto) . . .	21,940	Kumaon	"
Picco di Kailas	21,000	Tibet	Strachey.
Kohibaba	17,905	Indoo Koosh	Burnes. .
Picco al Nord di Cabul	20,232	"	"

Passi nell' Himalaja.

Passo di Marsi Niglak	19,000	Tibet	Strachey. ³
Passo di Karokorum	18,600	"	Dr Thomson.
Passo di Parangla	18,500	"	Cunningham.
Passo di Kronbrung	18,313	"	Gerard.
Langpya Dhura o Gauta di Doora .	17,750	"	Strachey.
Passo di Lipu Lek	16,834	"	Manson.
Passo del Gaut Niti	16,814	"	Gerard.
Passo di Paralaha	16,500	"	Webb.
Passo di Shatool	15,500	"	"

¹ Le notizie delle altezze nel Sikkim dell' Himalaja risultano dalle osservazioni fatte dal Colonnello Waugh, direttore dell' Ufficio delle Mappe Trigonometriche dell' India. Vedi *Journal of As. Soc. of Bengal*, novembre 1848, e *Proceedings of Royal Geog. Society*, 1857.

² Nel *Journal of As. Soc. of Bengal*, agosto 1848, vedi le osservazioni del tenente Strachey, durante il suo interessante viaggio ai Laghi Sacri di Manasarowar ec.; e Vedi *Journal of As. Society of Bengal*, agosto 1848, e *Western Himalaja*.

³ Vedi *Journal of Botany* di Hooker, maggio 1849.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezze. Misura di piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
Passo di Lachoung	18,000	Sikkim	Dr Hooker. ¹
Elbrouz	18,493	Caucaso	Fuss.
Kasbeck	16,630	"	A. C. ²
Demavend	14,695	Persia	Thompson.
Ararat	17,212	"	Parot.
Argeo	13,197	Asia Minore	A. C.
Beloukha	11,062	Altai	"
Monte Libano	9,517	Siria	A. B. L.
" Orebbe	8,593	"	Rüppell.
" Sinai	7,498	Arabia	"
Jebel Serbal	6,760	"	"
Picco di Kamen	5,397	Urali	A. C.
Picco di Tremel	5,071	"	"

AFFRICA, E ISOLE DELL' ATLANTICO.

Monte Atlante (Miltzin)	11,400	Marocco	Washington.
" Abba Jarrat 13° 10' Bor. . .	15,008	Abissinia	Rüppell.
" Buahat . . . 13° 12' Bor. . .	14,362	"	"
Kilimandjaro 4° 0' Aus. . .	20,000	" nei Monti della Luna	<i>Ans. of Phil.</i>
Monte Woso, Lat. 6° 30' Bor. . .	16,350	Etiopia Me- ridionale	D'Abbadie. ³
" Dajan " 13° 15' Bor. . .	15,740	Etiopia Set- tentrionale	"
" Fatra " 10° 42' Bor. . .	14,350	Abissinia	"
Montagna della Tavola	3,816	Capo di Bu- ona Speran- za	A. B. L.
Picco Ruivo	6,056	Madera	Vidal.
Picco di Teneriffa o di Teyde . . .	12,205	Canarie	Von Buch.
Osservatorio di Altavista, (Teneriffa)	10,073	"	"
Osservatorio di Guajara, (Teneriffa).	8,903	"	Vidal. ⁴
Chahorra, (Teneriffa)	9,885	"	"

¹ *Journal of the Geographical Society of London*, vol. 20, pag. 49.² Le altezze che si riferiscono alle lettere A. C. sono prese dall'*Asie Centrale* di Humboldt.³ Da un catalogo manoscritto di moltissime posizioni ed altezze determinate da A. T. d'Abbadie, durante i suoi viaggi e la lunga sua dimora nell'Abissinia, comunicato all'Autrice per mezzo di Pentland.⁴ Le altezze che si danno sotto la autorità dell'ammiraglio Vidal sono cavate dalle Mappe sì elaborate di Madera, delle Canarie e delle Azzorre, che furono eseguite sotto la sua direzione e quindi pubblicate dall'Ammiraglio. Quelle date sull'autorità di Piazza Smith furono ottenute nel 1856, durante la sua spedizione astronomica a Teneriffe, ove rimase per parecchie settimane nel fare osservazioni fisiche alle elevate stazioni di Guajara e di Altavista.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezza. Misura in piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità
Pico de Cruz, (Palma)	7,730	Canarie.	Vidal.
Los Pesos, (Grande Canaria)	6,400	"	"
Alto Garaona, (Gomera)	4,400	"	"
Sant'Auton, (Ferro)	3,907	"	"
Orecchi dell' Asino, (Fuestaventura)	2,770	"	"
Picco di Fogo	9,154	Isole Capo Verde	Déville.
Pico, (Isola di Sant' Antonio)	8,815	Isole Capo Verde	Cap. King
Pico, (Isola di Pico)	7,618	Azzore	Vidal.
Pico do Vara, (Isola di San Michele)	3,570	"	"
Caldeira de (Santa Barbara, Ter- ceira)	3,550	"	"
Pico di San Jorje	3,498	"	"
Morro Gordo, (Flores)	3,087	"	"
Caldeira de Corvo	2,460	"	"

AMERICA.

<i>America Settentrionale.</i>			
Monte Sant' Elia	17,850	America Sett.	Rogers. ¹
Montagna del Bel tempo (Fair Wea- ther Mountain)	14,788	"	"
Picco di Fremont (Monti Rocciosi). .	13,570	"	"
Monte Hooker	15,700	"	"
" Brown	15,900	"	"
" Washington, punto culmi- nante della Catena Appa- chiana	6,428	"	"
Popocatepetl	17,717	Messico	"
Orizaba	17,374	"	A. B. L.
Iztacihuatl	15,705	"	Humboldt.
Nevado di Toluca	15,542	"	"
Sierra Nevada	15,170	"	"
Monte Perote	13,413	"	"
Jorullo	4,265	"	Basil Hall.
Vulcan de Fuego, Picco Occid. . . .	18,160	Guatemala	"
" " Picco Orien.	13,050	"	Phis. Atlas.
Irasu, o Vulcano di Cartago	11,480	"	"
<i>Passi montani dell' America Settentrionale.</i>			
Passo di Luirs e Clarke	6,323	Montagne Rocciose	"
Passo Meridionale (South)	7,490	"	"
Passo di Sangre di Cristo	9,358	"	"

¹ Dell'Atlas of the United States di Rogers e Keith Johnston.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezza. Misura in piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
<i>Indie Occidentali.</i>			
Monti Azzurri (Blue Mountains) . .	7,277	Giammaica	<i>Phis. Atlas.</i>
La Souffrière	5,108	Guadalupa	"
Montagne Pelée	4,432	Martinicca.	Monnier.
Monte Garon	4,370	San Vincenzo	Chisholm.
<i>America Meridionale.</i>			
La Silla de Caraccas	8,660	Venezuela	Humboldt.
Cerro de Duida	8,280	"	"
Roraima Lat. 5° 30' Bor.	7,450	Guiana	Schomburgk
Pianura di Bogota	8,730	"	Humboldt.
Vulcano di Tolima	18,020	Ando della Nuova Granata	"
Vulcano di Purace	17,034	"	"
" di Cumbal	15,620	"	Bousingault.
Cayambe	19,535	Ando dell'E- quatore	Humboldt.
Antisana	19,137	"	"
Cotopaxi	18,875	"	"
Pichincha	15,924	"	"
Chimborazo	21,424	"	"
Illinissa	17,380	"	Bougeur.
Tunguragua	16,424	"	Humboldt.
Sangai	16,138	"	La Conda- mine.
Vilcagnota (Picco)	17,525	Perù	Pentland. ¹
Apu-Cunranu	17,590	"	"
Guaracoota (Picco) linea delle nevi	16,217	"	"
Cotolo Lat. 14° 58'	17,930	Bolivia	"
Vulcano di Arequipa	20,320	Perù	"
Quegnuta Lat. 16° 41'	18,765	"	"
Chipicani, o Nevado di Tacora . . .	19,745	"	"
Pomarape	21,700	"	"
Parinacota	22,030	"	"
Sahama	22,350	"	"
Gualateiri Lat. 18° 23'	21,960	"	"
Ancouma (Picco meridionale) . . .	21,286	Ando Boliviane	"
" (Picco nordico)	21,043	"	"
Chachacomani (Picco nordico) . . .	20,355	"	"
Angelo (Picco) Lat. 16° 10'	20,115	"	"
Suiparwasi, o Huayna Potosi . . .	20,260	"	"
Cacaca Lat. 16° 25'	18,210	"	"
La Mesada (Picco del sud)	19,356	"	"
Illimani (Picco del sud)	21,140	"	"
Monte de las Litanias	14,500	"	"
Miriquiri (Picco)	16,100	"	"

¹ Le altezze qui notate sull' autorità del Pentland son desunte dalla Mappa pubblicata nell' anno 1818: *The Laguna of Titicaca, and of the Valleys of Yucay, Collao, and Desaguadero.*

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezze. Misura in piedi inglesi.	Paesi in cui sono situati.	Autorità.
Cerro, o Montagne del Potosi . . .	16,152	Ande Boliviane	Pentland.
" " di Chorolquo ,			
presso di Tupisa.	16,550	"	Redhead.
Pico di dona Ana.	16,070	"	Domeyko. ¹
Monte Aconcagua.	23,910	Chili ²	Beechey e Fitzroy.
Picco di Concal. Lat. 33° 8'	20,386	"	Tenente Gil- lies.
Tupungato. Lat. 33° 23' Aust.	22,016	"	"
Vulcano Mashu.	17,644	"	"
Vulcano di Antuco	8,918	"	"
Vulcano di Osorno, o Llanquihue. .	7,550	"	Fitzroy.
Yanteles	8,030	"	"
Minchinmadava (Vulcano)	8,000	"	"
Monte Stokes	6,400	Patagonia	"
Monte Burney.	5,800	"	"
Monte Sarmiento	6,900	Tierra del Fuego	"
Monte Darwin.	6,800	"	"
<i>Passi dell' Ande.</i>			
Passo del Rumihuasi.	16,160	Perù	Gaye.
" dell'Atlas de Toledo	15,790	"	Pentland.
" del Pacuani	15,340	Bolivia	"
" del Chullunquiani	15,160	"	"
" del Vilcagnota, o la Raya . . .	14,520	Perù	"
" della Gualillas	14,750	"	"
" del Paramo d' Asslay.	15,528	Equatore	Humboldt.
" della Gnanacas	14,708	"	Bougvier.

¹ Le altezze qui notate seguendo l'autorità di Domeyko, sono prese dalle sue importanti Carte sulla Geologia e sulle Miniere del Chili, eh' egli inserì negli *Annales des Mines*, 1846-47-48.

² Come si notò nel testo, vol. 1, pag. 146, l'altezza qui assegnata al Picco di Aconcagua differisce di 700 piedi da quella data dall'ammiraglio Fitzroy. Nullameno, un nuovo calcolo degli elementi da lui scritti, ci ha indotto ad adottare una maggiore elevazione pel gigante delle Ande Chiliane di quella che indicò quell'ingegnoso ufficiale.

Le osservazioni dell'ammiraglio Fitzroy collocano la vetta del Picco di Aconcagua (nella sua Mappa erroneamente notato come Vulcano), nella lat. 32° 38' 30", long. 70° 00' 30" Oc., o 23° 23' N., e 100° 45' E. da Valparaiso, cioè a una più vicina distanza di 88 miglia geografiche e 9/10. — Da una stazione presso a quella di Fitzroy, a Valparaiso, poteva il fu ammiraglio Beechey con accurate osservazioni trovare che l'angolo di elevazione dell'Aconcagua è 4° 55' 45"; essendo la distanza da questa stazione al Picco di 88, 74 miglia geografiche. Esaminando tutti questi dati, fu dedotto da chi compilò la presente Tavola che l'altezza dell'Aconcagua fosse di 23,910 piedi al di sopra del mare. Il Rapporto della spedizione Astronomica Americana al Chili, sotto gli ordini del Tenente-Gillies, dà a questa altezza soltanto 22,300 piedi.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezza Misura in piedi inglesi.	Paesi in cui sono situato.	Autorità.
Passo del Quindiu	11,502	Nuova Gra- nata	Humboldt.
» dell' Armosadero	12,850	»	»
» del Come Cabello, Lat. 27°. 30' Aust.	14,520	Chili	Domeyko.
» della Dona Ana. Lat. 29°. 36' Aust.	14,849	»	»
» Portezuela de la Laguna, Lat. 30°. 15'	15,575	»	»
» La Cumbre	12,572	»	Il tenente Rae.
» della Peuquenes. (Passo orien- tale)	13,362	»	»
» del Portillo (occid.)	14,315	»	»
<i>Montagne del Brasile.</i>			
Itambe	5,960	»	Eschwege.
Cateua Villarica, Serra da Piedade.	5,830	»	»
Itacolumi	5,750	»	»

ISOLE NEL PACIFICO, POLINESIA, AUSTRALASIA.

Isola di Bourbon; punto più alto .	8,340	Chili	<i>Phys. Atlas.</i>
Monte Ambotismeue	11,506	Madagascar	A. B. L.
Picco di Adamo			
Monte Slamet, o Tajal			
» Sumbung			
» Gounong Pasama, o Ophir.			
» Monte Luse . . . Lat. 4° 20'	11,000	Sumatra	Raffles.
Vulcauo di Matua	4,500	Isole Kurili	<i>Phys. Atlas.</i>
Picco di Unimak	8,593	Isole Aleu- tiche	»
Mowna Kea	13,953	Isole Sand- wich	Wilkes.
» Roa	13,760	»	»
Tobreonou	12,250	Otahiti	<i>Phys. Atlas.</i>
Monte Wellington, o Kosciusco . .	6,500	Nuova Olan- da	Strelizki.
» Lindsay . . . Lat. 25° 20' S.	5,700	»	Mitchell.
» Canobolas . . . 33° 25' S.	4,551	»	»
» Edgumbe	9,630	Nuova Ze- landa	Bidweel.
Egmont	8,840	»	Dieffenbach.
Montagna Tongariro	6,200	»	»
Monte Erebus	12,367	{ Terre An-	I. C. Ross.
» Terror	10,884	{ tartiche	»

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezzo. Misura in piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
--------------------------------	--	----------------------------------	-----------

LAGHI E MARI INTERNI.

Sirikol, sorgente dell' Oxus	15,630	Pamer	Wood.
Manasarowar e Raikas Thal	15,250	Tibet	Strachey
Chumurari (Lago)	15,000	"	Cunningham.
Titicaca	12,847	Peru-Bolivia	Pentland.
Lago Ngami	2,825	Sud Affrica	Murray.
Baikal	1,535	Asia	A. C.
Lago Chad	840	Affrica Centr.	D. ^r Volgel.
Lago di Van	566	Turchia Asia- tica	A. C.
Aral	36	Asia	"
Mar Caspio (sotto il livello del l'Oceano)	82	"	Mappe Russe.
Mar Morto (sotto l'oceano)	1,312	Siria	Symonds.
Lago di Tiberiade (sotto l'Oceano).	652	"	"
Lago Assal (sotto l'Oceano)	570	Paese Somali (Africa)	Rogers.
" Superiore	627	America Set- tentrionale	"
" Erie	564	"	"
" Ontario	230	"	"
" di Lucerna	1,407	Svizzera	Eschman.
" di Ginevra	1,280	"	"

ALTEZZE DI ALCUNI NOTEVOLI LUOGHI ABITATI.

Rumihausi, Stazione Postale	15,542	Ande Peru- viane	Gaye.
Ayavirini, Stazione Postale	14,960	Perù	"
Pati, Stazione Postale 16°, 05' S.	14,400	"	Pentland.
Apo, Stazione Postale 16°, 13'	14,376	"	"
Ancohallini, fattoria 17°, 35'	14,683	"	"
Tacora, villaggio . . . 77°, 47'	13,690	"	"
Calamarca 16°, 54'	13,650	Bolivia	"
Antisana, fattoria	13,454	Equatore	Humboldt.
Potosi, città	13,330	Bolivia	Pentland.
Puno, città	12,870	Perù	"
Oruro, città	12,454	Bolivia	"
Arquaza, il più alto villaggio d'E- tiopia	12,235	Abissinia	D' Abbadie
La Paz, città	12,226	"	Pentland.
Miquipampa, villaggio	11,870	Perù	Humboldt.
Cusco, città	11,384	"	Pentland.

Nomi dei luoghi, montagne, ec.	Altezza. Misura in piedi inglesi.	Paesi in cui sono situate.	Autorità.
Quito, capitale dell' Equatore . . .	9,543	Perù.	Humboldt.
Chuquisaca, capitale di Bolivia. . .	9,343	Bolivia	Pentland.
Bogota, capitale della Nuova Gra- nata	8,730	Nuova Gra- nata	Humboldt.
Messico.	7,570	Messico	»
Arequipa, città	7,852	Perù	Pentland.
Villaggi più alti nella parte Sud dell' Himalaja	13,000	Kumäon	Strachey.
Leh.	11,600	Tibet	»
Niti, villaggio.	11,473	Kumäon	Webb.
Darjeeling, città	7,165	Sekim Imalaja	Waugh.
Cabool	6,382	Afghanistan	Burnes.
Saka, capitale di Enarea Lat. 8° 11' N.	6,050	Etiopia	D' Abbadie.
Kandahar.	5,563	»	Humboldt.
Teheran	4,137	Persia	A. C.
Kashmir, città.	5,818	Kashmir	Hugel.
Ospizio del Gran San Bernardo. . . » del San Gottardo	8,110 6,808	» Alpe P.	A. B. L. »
St. Veran, villaggio.	6,693	» C.	»
Breuil villaggio.	6,584	» P.	M. P.
Baréges.	4,072	Pirenei	A. B. L.
Briançon, città	4,285	Alpi M.	»
Gerusalemme.	2,565	Siria	Berton e Ruseger.
Madrid	1,994	Spagna	A. B. L.
Santiago, capitale del Chill.	1,750	Chill	Pentland.
Monaco.	1,764	Baviera	A. B. L.
Ginevra	1,450	Svizzera	»
Torino	755	Piemonte	»
Lima	520	Perù	Pentland.
Vienna	436	Austria	A. B. L.
Milano	420	Lombardia	»
Parigi (Osservatorio).	213	Francia	»
Roma (Campidoglio)	151	Stato Romano	»
Berlino.	131	Prussia	»

COMPENDIO
DI
GEOGRAFIA FISICA SPECIALE D' ITALIA
COMPILATO
SULLE OPERE DI MARMOCCHI, COLLEGNO, SISMONDA, PARETO,
SAVI, MENEGHINI, COCCHI, STOPPANI, E C. E C.
DA
CELESTINO BIANCHI.

Giace l'Italia al mezzodì dell'Europa tra i gradi 36 e 47 di latitudine boreale contando dall'Isola di Malta sino alle Alpi Retiche, e fra i gradi 4,15 e 16,15 di longitudine orientale dal meridiano di Parigi, partendosi dalle Alpi Cozie sino all'estrema punta orientale della Puglia. Le Alpi la separano a tramontana dalla Francia e dalla Germania; il Mediterraneo la divide dalla Spagna a ponente, dall'Africa a mezzodì, dalle regioni degli Slavi e dei Greci a Levante: ha una parte continentale costituita dal vasto bacino del Po; la rimanente considerevole porzione di essa forma una penisola, che si protende fra il Tirreno e l'Adriatico in forma di gamba: molte isole le fanno corona; Sicilia, Sardegna, Corsica le maggiori, Elba e Malta fra le minori.

La superficie dell'Italia, comprese le isole, si valuta intorno le 100,000 miglia quadrate (miglia italiane di 60 al grado): la massima lunghezza dal capo Spartivento in Calabria fino al Monte Bianco nelle Alpi Pennine è di circa 625 miglia; la massima larghezza nella parte continentale tra le Alpi Cozie e le Alpi Giulie è di 325 miglia, e di 125 nella parte peninsulare fra il Monte-Argentaro nel Tirreno e Ancona sull'Adriatico: lo sviluppo delle sue coste e delle isole può considerarsi di 1800 a 2000 miglia.

In Italia, come dovunque, la direzione generale delle coste può essere riferita sempre ad uno dei sistemi di monti che vi dominano. Le Alpi che ricingono il nord della nostra Penisola presentano tre parti distinte; l'una, occidentale dal Mediterraneo al Monte Bianco diretta dal Sud-26°-Ovest al Nord-26°-Est; la seconda, centrale dalla Savoia al Tirolo, corre dall'Ovest-16°-Sud all'Est-16°-Nord; e l'ultima, orientale (Alpi Giulie) che si stende dal Tirolo verso la Croazia, è parallela all'Apennino setten-

trionale che ha direzione media verso il Nord-20°, o 30°-Est. Lo sviluppo del sistema alpino è di 1200 miglia in lunghezza sopra una larghezza variabile dalle 75 alle 180; cosicchè la superficie può valutarsi di circa 45,000 miglia quadrate. Le Alpi orientali dal colle di Tenda al Monte Bianco comprendono: 1° le Alpi Marittime dal colle di Tenda al Monviso lunghe 60 miglia; sommità, la cima di Maurino alta 12,300 piedi; 2° le Alpi Cozie, 70 miglia, dal Monviso al Cenisio: il gran Pelvoux è il loro culmine, a 12,600 piedi; 3° le Alpi Graje, 50 miglia dal Cenisio alle falde del monte Bianco: la cima più elevata è il monte Iseran, a 12,500 piedi. Le Alpi centrali dal Monte Bianco al Drey-Herren-Spitz, comprendono: 1° le Alpi Pennine, 50 miglia, fino al Monte Rosa. Il Monte Bianco e il Monte Rosa sono i punti culminanti di queste Alpi, e insieme le più elevate montagne d'Europa: il primo essendo elevato di 14,800 piedi e il secondo di 14,200; 2° le Alpi Lepontine o Elvetiche dal Rosa al Bernardino, 80 miglia: cima più elevata il Jazi a 12,900 piedi; 3° le Alpi Retiche dal Bernardino al Drey-Herren-Spitz, 160 miglia; sommità il Wildspitz, Firner, a 11,600 piedi. Le Alpi orientali dal Drey-Herren-Spitz a Fiume sul Quarnero comprendono: 1° le Alpi Noriche, 30 miglia fino al Gros Glokner, punto culminante di questa sezione delle Alpi alto 11,900 piedi; 2° le Alpi Carniche 60 miglia, dal Gros Glokner al Colle di Tarvis: sommità il Monte Scuro, 7000 piedi; 3° le Alpi Giulie, 90 miglia dal colle di Tarvis a Fiume, il cui culmine è il monte Terglau, 9300 piedi.

Non si trovano ramificazioni considerevoli nelle Alpi Occidentali, sicchè quivi le valli sono di breve lunghezza, e i declivii rapidi e dirupati. La Pianura del Po incomincia immediatamente appiè dei monti, ove ha da 600 a 800 piedi d'altezza sul livello del mare; ma dalla sezione centrale spiccansi vari grandi contrafforti verso l'Italia; e perchè ella volge la parte concava ad austro, due delle principali ramificazioni presentando la parte convessa all'Italia e la concava alle Alpi, accade che, ravvicinandosi, chiudono insieme un'area ellittica, dentro alla quale sono fra le altre le valli considerevolissime dell'Alta Adda (Valtellina) e dell'Alto Adige (Vitsgau). Le Alpi Orientali poi sono la parte più bassa di tutta la muraglia alpina, poichè la loro altezza media è da 6000 a 4000 piedi nelle Alpi Carniche, e da 4000 a 2000 nelle Giulie. Le ramificazioni principali di questa sezione dalla parte d'Italia sono quella che forma il dosso della penisola d'Istria, e il contraf-

forte fra cui e le Alpi è chiusa la valle del Tagliamento. Ripidissima è la discesa di queste Alpi verso l'Italia; e la pianura di Venezia, che si stende quasi fino ai loro piedi, è alta appena 200 piedi sul livello dell'Adriatico; dalla parte della Carniola però presentano rialti forati da immense caverne e rotti da profondi burroni, e le loro valli sono spesso chiuse da ogni parte, di modo che i fiumi non trovando sbocco s'inabissano nelle caverne, e per sotterranei condotti vanno ad alimentare altri fiumi o al mare.

I passi principali, o varchi, pei quali si può tragittare da un versante all'altro della catena, sono nelle Alpi Occidentali il Colle di Tenda, a 5600 piedi sul livello del mare, il Monginevra a 6100, il Moncenisio a 6400, il Piccolo San Bernardo a 6700: nelle Alpi Centrali il Gran San Bernardo a 7700 piedi, il Sempione a 6200, il San Gottardo a 6500, il Bernardino a 6600, lo Splugen a 6500, il Reschen-Scheideck a 4700, e il Brenner, a 4300: nelle Alpi Orientali il Monte Croce a 5100 piedi, il Colle Grande a 5000, il Colle di Saifnitz a 2700 e il Passo di Adelsberg a 2000.

Gli Apennini si staccano dalle Alpi Marittime al Colle di Tenda, accerchiano il mar Ligustico, e attraversano tutta la penisola, formandone come la spina, fino al Capo dell'Arme in Calabria, sopra una linea di 600 miglia.

La catena Apenninica si divide in Apennino Settentrionale o Ligure, Centrale o Etrusco-Umbro, Meridionale o Calabrese. L'Apennino Settentrionale si curva in un arco, la cui corda va da ovest-sud-ovest a nord-est dal Colle di Tenda al Colle della Cisa in Lunigiana, con una elevazione media di 2500 a 3000 piedi. È dirupatissimo nel suo pendio meridionale che guarda il Mediterraneo, e in più luoghi levasi a picco sul mare: ma dalla parte opposta dove guarda la valle del Po, si abbassa gradatamente in scaglioni di colline, che fra Piacenza e Tortona si spingono quasi fino al fiume, sicchè distinguono la pianura cispadana piemontese dalla pianura cispadana lombarda. L'Apennino Centrale si prolunga da Nord-Ovest a Sud-Est, dal Colle della Cisa al Cervialto in Basilicata, prima convesso dalla parte dell'Adriatico, poi da quella del Tirreno. Numerosissimi contrafforti se ne spiccano, specialmente verso il Tirreno; verso mezzodì la catena si allarga gradatamente sorreggendo vari altipiani, dapprima elevati, angusti e molto concavi, poi più bassi, larghi e spianati. La media altezza di questa sezione apenninica è fra i 3000 e i 5000 piedi in To-

scana, fra i 4000 e i 6000 nell'Abruzzo. La sua cima più eminente è il Velino, alto 7872 piedi. Ambedue i fianchi dell'Apennino centrale si protendono in numerose diramazioni, le quali sono generalmente trasversali nel pendio adriatico, sicchè i fiumi vi hanno breve corso, eccetto l'Aterno in Abruzzo, perchè la sua valle è determinata dall'elevamento della massa montuosa, il culmine della quale è formato dal Monte Corno, o Gran Sasso d'Italia, cima la più eminente di tutto l'Apennino, a 8900 piedi sul livello del mare. In questa diramazione trovasi anche la Majella a 8800, ed è situata come il Gran Sasso, nell'Abruzzo.

Nel pendio tirrenico l'Apennino Centrale ha pochi rami trasversali, ma invece numerose e lunghe diramazioni longitudinali, costituite da contrafforti che si partono dalla catena principale, e che determinano la direzione delle valli, come sono quelle della Magra, del Serchio, dell'Arno, della Sieve, della Chiana, del Tevere, del Velino, del Garigliano, elevandosi in altezze dai 3000 ai 6000 piedi.

L'Apennino Meridionale procede su due linee principali quasi rette, ma in direzione diversa: la prima da Nord-Nord-Ovest a Sud-Sud-Est fino a Nicastro, la seconda da Nord-Nord-Est a Sud-Sud-Ovest fino al Capo dell'Arme. La prima di queste linee è larga ed irregolare, e lascia tosto l'aspetto di rialto che ha da principio, per assumer quello di una giogaia stretta, alta, dirupata a occidente, sorgendo quasi a picco dal Tirreno, mentre scende all'Ionio per declivi più lunghi e graduati. Il giogo principale mantiensì unito in guisa, che quasi tutti i varchi sono a 3000 piedi circa di altezza; ma presso Nicastro, dove la seconda linea fa angolo colla prima, il giogo è tanto depresso, che il mare alzandosi di poche tese sul livello attuale, lo soverchierebbe, e riunendo i golfi di Squillace e di Santa Eufemia, farebbe un'isola dell'estrema Calabria. Al sud di questa singolare depressione la catena si eleva nuovamente fino all'altezza di 7000 piedi, alla quale tocca nel monte Pollino, prendendo aspetto dirupato come di natura alpina.

Dal fianco Nord-Est di questa sezione apenninica si spicca una catena, che dalle sorgenti del Bradano corre fino al capo di Santa Maria di Leuca, e che si compone di gruppi di collinette alte al più 1200 piedi, denominate le Murge, e distinte le une dalle altre in guisa che se il mare si elevasse di pochi piedi sul suo livello attuale, ne formerebbe una serie di piccole isole.

Lungo il litorale toscano, in direzione presso a poco parallela ad esso, corrono dei gruppi montuosi, che, sebbene fra di

loro staccati e divisi da pianure, si mostrano geologicamente uniti quali anelli di una medesima catena, e che essendo per la struttura loro differentissimi dall'Apennino, debbono da questo essere del tutto distinti. Col loro insieme formano essi una catena, la quale col professor Paolo Savi chiameremo Metallifera per essere in essa frequente la presenza di metalli, parecchi dei quali costituiscono una ricchezza mineraria non piccola per la Toscana. Altre non sempre molto elevate prominenze sono pure frequenti presso l'Apennino nel Genovese, nel Bolognese, in Toscana, nelle isole del Tirreno ed in Corsica, prodotte da azione plutonica, quale fu l'eruzione delle masse serpentinosi: eruzione che nelle epoche passate travagliò e sconvolse quel suolo. Tace ora quella possente causa; ma l'azione del fuoco sotterraneo dura ancora intorno al Vesuvio, all'Etna e a Stromboli, e si esercitò in un tempo comparativamente non lontano a Bolsena, nel Monte Amiata, nel Lazio e nella Campania, come lo attestano la qualità dei minerali e delle rocce e le sorgenti di acque termali e la frequenza dei terremoti, onde appare che le viscere di quel suolo sieno tepide ancora e tuttora in movimento.

Molti dei principali promontorii, o capi d'Italia, non furono in origine che isole dei mari circostanti, riunite al continente dagl'interrimenti portati dai fiumi e quivi accumulati dal mare stesso; tali sono il promontorio di Populonia, gruppo di colline alte da 5 a 600 piedi; il monte Argentaro, il cui gruppo sale fino all'altezza di 1660 piedi; il monte Circello, massa montuosa alta 1620 piedi; il promontorio Miseno, grosso sasso annesso al continente per un istmo di sabbia; i capi Rizzuto, delle Colonne, di Santa Maria di Leuca e il monte Gargano, gruppi di collinette isolate, eccetto l'ultimo che è il più esteso e il più elevato di tutti, salendo a 4,800 piedi di altezza. Il promontorio poi di Minerva rimpetto l'isola di Capri è l'ultimo oggetto dei monti Picentini, ramificazione dell'Apennino meridionale; così i promontorii di Posidio, o capo Licoso, e di Palinuro, e il promontorio d'Ercole, o capo Vaticano, sono immediata dipendenza dell'Apennino suddetto. Il Capo dell'Arme è propriamente la fine degli Apennini: ed altrettante estremità dell'Apennino sono i capi Spartivento, Stilo ed Alice. Circa i confini d'Italia verso l'Illirio sorge la penisola d'Istria, costituita in gran parte da un rialto, che appoggia a Nord-Est alle Alpi Giulie, e termina al Sud nel capo di Pola.

La forma triangolare della Sicilia è determinata principalmente da tre direzioni, che sono quella delle Alpi occidentali da Messina a Catania e da Siracusa a capo Passaro; quella delle Alpi orientali dal Faro a Cornia, e dal capo di Gallo a Trapani; quella degli Apennini settentrionali dal Marittimo al capo Passaro. Il perimetro dell'isola somma a più di 550 miglia, e di circa 7000 ne è la superficie. La massima parte di essa è un altipiano ondulato, declive da tramontana a mezzodi, su cui si alzano gruppi montuosi ed anche monti isolati. La terrazza centrale si estende dalla base occidentale dell'Etna fino verso il Lilibeo, e dalla costa boreale fino alla meridionale, dove il lido ha generalmente poca estensione; si abbassa poi verso la costa di ponente e di libeccio, finchè si perde nelle pianure maremmane che sono intorno Mazzara, Sciacca e Girgenti. A greco dell'Etna sorge un ripiano contiguo a quello già descritto, ma da esso distinto per un avvallamento, che è lungo la linea di congiunzione, il quale, formando l'angolo che è verso l'Italia, si eleva sino a 2000 piedi sovrastando colla sua punta estrema al Faro. Questi monti appariscono sotto il rispetto geografico come la continuazione dell'Apennino meridionale, da cui li divide il cataclisma che divise la Sicilia dalla Penisola Italica, ma geologicamente si ha ragione di credere che sieno connessi con la catena metallifera e con i monti della Corsica e della Sardegna. Verso scirocco il rialto centrale discende in una terrazza più bassa e ondulata fino all'angolo meridionale dell'Isola, sostenendo monti di una media altezza di 1000 a 1500 piedi fino a 500. I gruppi montuosi più importanti son le Madonie sul confine boreale della Terrazza, la montagna di Cammarota sovrastante alle alture nel sud-ovest dell'isola e i monti isolati del Chiuppo e del Cuccio a ponente di Palermo e il Dinammare e lo Scuderi presso Messina. L'Etna, il maggior vulcano d'Europa, e il monte più alto di Sicilia e d'Italia, si eleva a 10,300 piedi sul livello del mare sulla costa orientale; cono isolato e colossale, la cui cima quasi sempre velata di neve è al tempo stesso quasi sempre fumante.

Come raggi dall'interno della terrazza centrale escono i fiumi principali della Sicilia: l'Alcantara e la Giarretta, che sboccano sulla costa orientale al nord e al sud dell'Etna: il Sasso, il Platani, e il Belici a libeccio, il Termini, il Fiume Grande e la Pollina al nord.

La pianura più considerevole che si veggia in Sicilia è

quella di Catania fra l'Etna e il fianco sud-est della terrazza centrale, irrigata dalla Giarretta: e vi sono inoltre il piano di Terranova che s'avanza nel rialto, e un litorale di una qualche larghezza, che da Terranova distendesi ad Alicata presso le foci del Salso. Non vi sono laghi in Sicilia, ma paduli e lagune litoranee, causa di esalazioni pestilenziali.

La Sardegna, che gli antichi dissero Ichnusa dalla forma che presenta di un'orma lasciata sul suolo molle da un piede umano, si prolunga dal nord al sud per 144 miglia, e ne ha 65 di larghezza media da est a ovest, con una costa sinuosissima che gira poco meno di quella siciliana, e con una superficie di 6900 miglia quadrate. Vi si notano tre generali direzioni di monti, da maestro a scirocco al nord dell'isola, da greco a libeccio al sud, da tramontana a mezzodi verso il centro, ma più verso est, attraversando ad angolo acuto i due primi sistemi, e interrotto esso trasversalmente in più siti da spacchi profondi, da grandi ripiani, e anche da vallate basse ed estese. Sicchè l'isola è prominente nel centro e lungo il Tirreno, depressa nella regione opposta, ove sono serie estese di colline, lunghe valli e vaste pianure litorali. Dal centro sorge il Gennargentu, monte più elevato di tutto il sistema, il Bruncu de Spina e il Su-Sciussù, a 6230 e 6060 piedi all'oriente, e il gruppo Limbara a 4290 piedi al nord, che scende per dirupatissime pendici verso il sud, e per docili scaglionì al nord fino al mare di Corsica dove si perde. Masse prominentissime legano il Gennargentu al Limbara, alle quali sovrasta il Goceano a 4000 piedi sul livello del mare. La parte occidentale dell'isola ha gruppi di alture staccate e indipendenti l'una dall'altra, fra le quali è notevole il Ferro, o Verro al nord di Oristano, colle falde bagnate dal Mediterraneo, e per forma e natura simile al gruppo vulcanico di Albano. I monti che vanno da maestro a scirocco e quelli da tramontana a mezzodi sorreggono il ripiano di Baddussu d'onde sgorga il Tirso a 3000 piedi d'altezza, e i monti da greco a libeccio sostengono quello di Sarcidano all'altezza di 1000 piedi d'onde scaturisce il Mannu. Più vasto è il ripiano detto campo di Ozieri, irrigato nella sua parte superiore dal Coghinas, ma è altresì il più depressò. Fra le valli, la più ampia, bella e fertile è quella detta Campidano, che distendesi dal golfo di Cagliari a quello di Oristano da scirocco a maestro; e fra le pianure, quella di Nura in mezzo ai golfi di Alghero e di Asi-

nara. Neppure la Sardegna ha laghi, ma paludi e stagni tutti presso al mare e malsani.

La Corsica fu probabilmente disgiunta dalla Sardegna, da cui la separa uno stretto largo appena 6 miglia, nell'ultima epoca geologica, e giace nella stessa direzione di quella, avendo un perimetro di 300 miglia, una lunghezza di 105 sopra una larghezza di 45, con 1200 miglia quadre di superficie. Essa si presenta come una congerie di montagne pietrose confusamente ammassate, nelle quali però si possono distinguere due direzioni: una al nord da greco a libeccio, l'altra al sud da tramontano-maestro a ostro-scirocco; sicchè il primo giogo è parallelo alla direzione generale dei monti della Sardegna meridionale, e il secondo a quella della Sardegna boreale; e quindi in Corsica la regione montuosa si accosta al Mediterraneo, mentre in Sardegna costeggia il Tirreno. Le due giogaie sopradette sono poi legate fra loro da un gruppo di monti di granito, su cui si eleva il monte d'Oro, culmine dell'isola, a 8,000 piedi sul livello del mare. Un terzo sistema di monti procede dal sud al nord non lungi dal lido orientale, e sembra la continuazione di quello che corre nella medesima linea in Sardegna, interrotto anch'esso da valli profonde aperte verso il Tirreno, finchè termina al Capo Corso. Il centro dell'isola si forma di varie terrazze, o meglio conche, alte 3 o 4000 piedi, per cui scorrono i fiumi ad est e ad ovest, avendo non più di 10 miglia di corso verso il Mediterraneo nè più di 35 verso il Tirreno, impetuosissimi per quelle pendici repenti, rotte e diroccate in mille modi: per la fusione delle nevi e per le grandi piogge crescendo in volumi d'acque ampissimi e rovinosi, e spagliandosi sul litorale piano ed unito in maremme insalubri. I fianchi de' monti Corsi sono vestiti di alberi sempre verdi e di arbusti; il lido è generalmente fertile, fuorchè dove impaluda. Difficile è il varco dalla regione orientale alla occidentale dell'isola per causa dei monti e delle loro ramificazioni, che tutta la ingombrano; e i sentieri sconosciuti aperti all'uopo si chiamano scale dai Corsi, per significare la ripidezza delle salite e il precipizio delle discese.

Le isole dell'Arcipelago Toscano sono quasi tutte composte di rocce plutoniche, come la Gorgona, la Capraia e l'Elba, celebre per le sue miniere di ferro. Gira questa 60 miglia, e ha tre gruppi di monti; il Campana all'ovest, enorme masso di granito; i monti di Rio al nord-est, ove sono le miniere; il monte Calamita a sud-est. Dappertutto si scorgono le tracce

delle violenti commozioni che il suolo vi ebbe a subire; ma le fonti perenni e l'industria umana lo vestirono di vigorosa vegetazione, sicchè vi si trovano le piante proprie di più calde regioni. La Pianosa, Monte Cristo, il Giglio, somiglianti in molte parti all' Elba, e Giannutri, niente hanno di notevole.

Opera del fuoco terrestre sono le isole sparse lungo la costa di Napoli: Ponza, Palmarola, Vandotena, Santo Stefano, Ischia, Procida, ec. Ischia specialmente fu sino dagli antichi tempi sconvolta dai terremoti e dai vulcani, fra i quali l' Epomeo, il più grande di tutti, fu sempre il più formidabile. Oggi quei vulcani riposano, ma le acque sorgive dell'isola sono ancora bollenti, la sabbia del lido a breve profondità è tepida, le caverne emanano esalazioni afose ed impure, gli spacchi delle rupi si cuoprono di sublimazioni sulfuree, e le viscere della terra muggiscono di frequente con forti tremori. Tuttavia la feracità del suolo e la benignità del clima, bello di primavera eterna, hanno richiamato numerosi abitatori su questa isola ancora fumante. Procida è la più piccola delle isole Partenopee, e molto ritrae d'Ischia, se non in quanto è ancora più ricca di acque termali e minerali dotate di mediche maravigliose virtù. Capri non è vulcanica come le precedenti: è roccia calcarea, cavernosa, spezzata, sconvolta in strani modi, divisa in due cigli disuguali, comunicanti fra loro per una scala di 500 gradini incavata nel vivo sasso. La cima del monte Solaro, culmine dell'isola, sorge a 1900 piedi. È diroccata da ogni parte, però quasi inaccessibile; ma feracissima dovunque pianeggia. La più notevole curiosità di quest'isola è la Grotta Azzurra sulla riva del mare: nella quale le onde marine internandosi producono per effetto della rifrazione della luce le più belle e vivaci tinte celesti, verdognole e più che altro turchine. Capri ha nella storia un nome infame da che fu contaminata dalla presenza e dalle sozzure di Tiberio.

Nelle isole Eolie a settentrione della Sicilia l'azione del fuoco sotterraneo è manifesta e non ancora cessata; emersero esse dall'acque in epoche differenti, e alcune in epoche, comparativamente, recentissime. La copia delle acque bollenti, il tepore delle rocce, la varietà delle mofete, la intensità dei sotterranei muggiti e dei terremoti che frequentemente le scuotono, non impedirono all'uomo di abitarle e di coltivarle. Lipari è raggruppata e scabrosissima, e gli spenti crateri dei vulcani accavallati l'uno sull'altro la coprirono di lave e di scorie, fra cui è notevolissima la pomice, che quindi si com-

mercia per tutta l'Europa. Vulcano è cavernosa e vuota; ella è come una immensa scoria rigonfia e porosa, alta 2400 piedi; talchè battendo con forza sul suolo, risponde sotterra un rombo cupo e prolungato che spaventa, sicchè tu comprendi che stai sopra una volta che cuopre un abisso. Pure ella è abitata e coltivata! L'isola delle Saline deve il suo nome all'abbondanza del sale, che per naturale evaporazione viene fornito da una piccola laguna di acque marine sul lido; e si compone di due gruppi di alture vulcaniche riunite da una valle lunga e depressa. Panaria colle altre, Basiluzzo, Lisca bianca, Lisca nera, ec., forma l'orlo superiore di un cratere vulcanico sottomarino attualmente in riposo ma non estinto. Stromboli è un cono regolare di circa 9 miglia alla base, che sorge repente dal mare e s'inalza fino a 2900 piedi, fumante dalla cima, e che tratto tratto avvampa, fiammeggia, e gitta pioggia, ceneri e sassi. In Felicuda è una maravigliosa caverna detta del Vitello Marino, e un masso enorme di granito, che riconosciuto simile alla roccia del promontorio di Milazzo in Sicilia, fornì ai dotti una prova della furia della irruzione marina che, unita alla forza dei fuochi sotterranei, divelse la Sicilia dall'Italia.

Nulla di notevole presentano le Egadi lungo la costa occidentale della Sicilia: Favignana, Maretimo, Levanzo, ec. Fra la Pantellaria e la Sicilia era nota da tempo immemorabile una secca dai naviganti chiamata Nerita. Quivi nel 1831 scoppiò un vulcano, il quale ben presto sollevò il suolo in modo da formarne un'isoletta, che alcuni chiamarono Giulia, altri Ferdinanda, altri Graham: ma la esistenza di essa fu efimera, poichè cessata la eruzione, le materie ammassate ad una certa altezza sulla superficie delle onde, pel loro cozzo incessante rovinarono, ed ivi non rimase altra traccia se non alcuni insidiosi scoglietti e un sensibilissimo calore nelle acque marine.

Le terre più meridionali d'Italia sono molto addentro nel mare Libico, e consistono nelle isole di Malta, Gozo, Comino e Cominotto. Malta, la maggiore, ha 60 miglia di giro, ma è bassa di rilievo, elevandosi, nei punti più culminanti appena 400 piedi sul livello del mare, quasi totalmente composta di roccia molle, dirupata a libeccio, ripiana nel centro e a greco, e vestita di sottili strati di terra vegetale, che viene mantenuta col terriccio trasportatovi dalla Sicilia. Non ha fiumi, ma solo fonti, e rari e poveri ruscelli: scarse e rare le piogge. Gozo è secondo alcuni l'isola di Calipso da Omero descritta

nell'*Odissea*. È di accesso difficile, ma deliziosissima. Il terreno si apre in bellissime grotte, è disposto a vallicelle feraci e a monti diroccati vestiti di folti boschetti, e irrigato da fonti limpide e da ruscelli.

Le isole di Tremiti si distendono al nord del monte Gargano in direzione obliqua da libeccio a greco, disposte in gruppi, tutte di roccia più o meno plutonica, e singolarmente variate per l'aspetto qua selvaggio e là coltivato ed ameno che presentano. Nella state l'acqua è scarsissima, e allora veramente hanno quell'aspetto desolato che le aveva fatte scegliere dai Romani come luogo di relegazione.

Le azioni simultanee de' fiumi, che corrono all'Adriatico dalle Alpi occidentali e dai loro contrafforti, hanno formato in quel mare, lungo una linea di 30 miglia, una catena d'isole, tra cui e il lido, lo spazio interposto che tende anch'esso a colmarsi costituisce una lacuna, o una serie di lame d'acque stagnanti. Queste sono le isole venete e le venete lagune. Le isole sono lunghe, strette, incoerenti, povere di acque sorgive, basse, piene di elementi salini, e rase dai venti, e appena coperte di erbe e di arbusti. Le maggiori sommano a 64, ma le piccole sono innumerevoli. Un gruppetto di queste situato rimpetto le bocche della Brenta fu la cuna di Venezia, che fondata da poveri pescatori e manifattori di sale, presto divenne la regina dei mari, e stese il suo impero dalle Alpi ai lidi dei mari orientali.

IDROGRAFIA.

Per quattro bacini principali scorrono le acque nella nostra Penisola: quello del Po, quello del Tirreno, quello dell'Adriatico e quello dell'Ionio.

Il bacino del Po comprende la massima parte dell'Italia continentale, e viene determinato dai gioghi delle Alpi Marittime, Cozie e Graje all'ovest, delle Pennine, Lepontine, Retiche e Carniche al nord, dell'Apennino Ligure e Toscano al sud, dal lido Adriatico e dalla cresta delle Alpi Giulie all'est, racchiudendo in quest'area le provincie piemontesi, la Lombardia, la Venezia, l'Istria, parte dell'Emilia e della Liguria. La sua pendenza è dalle cime del Monte Bianco e del Monte Rosa, punti più eminenti, alla laguna di Comacchio, punto il più depresso: tutto il bacino ha direzione generale da maestro a scirocco, ma nel tronco superiore del fiume pro-

cede da mezzodì a tramontana, ed è insieme la parte più elevata della pianura padana fra Torino e Ivrea. Nel tronco di mezzo il Po piega da ponente-maestro a scirocco-levante, e quivi la pianura si eleva verso settentrione da 250 a 700 piedi, mentre scende da 200 a 150 piedi dalla parte opposta verso mezzodì: si allarga poi grandemente nella parte orientale, stendendosi verso greco a guisa di golfo, nel tempo che a scirocco si allunga ad angolo acuto finchè si confonde col litorale fra l'Apennino e l'Adriatico; ed ha in questa sezione la sua massima altezza, verso nord, di 200 piedi, d'onde scende gradatamente sino al livello del mare. Sono in questa parte i colli Euganei fra l'Adige e il Bacchiglione, e fra essi culmina il Monte Venda all'altezza di 1,800 piedi.

L'intero corso del Po dalle sue fonti sul Monviso, a 5900 piedi di altezza fino al mare, è di 350 miglia; ma a Serravalle dopo 330 miglia di corso si divide in due rami principali, rannodati fra loro e col mare per molti rami minori; il primo denominato Po di Maestro volto a greco, il secondo Po di Goro verso scirocco. Il gran fiume è navigabile per quasi tutto il suo corso, e forma come la grande arteria del commercio dell'Italia continentale, ove riceve il tributo di altri moltissimi fiumi e torrenti, specialmente dalla sinistra per la quale scolano le acque delle Alpi. Nomineremo le due Dore, la Riparia e la Baltea, la Sesia che sgorga dai fianchi del Monte Rosa, il Ticino che nasce dalle Alpi Lepontine e forma il Lago Maggiore, l'Adda che viene dalle Alpi Retiche e forma il Lago di Como, l'Oglio che forma l'Iseo, e il Mincio che esce dal Lago di Garda e forma la laguna di Mantova. Dalla destra il Po riceve i torrenti, grossi soltanto quando si sciolgono le nevi e per le piogge autunnali, fra i quali si noverano il Tanaro che scende dalle Alpi Marittime, la Trebbia e il Taro dall'Apennino Ligure, l'Enza, la Secchia, il Panaro, il Reno dall'Apennino centrale. Forti argini lo fiancheggiano da Piacenza fino al mare: e da quella città in poi la sua larghezza sta intorno i 600 metri. La minima altezza delle sue acque presso Ferrara è di 3 a 4 metri, la media di 6 a 7, la massima di 11 a 12. In nessun luogo è guadabile a piè o a cavallo: ha le acque albiccie e spesso torbe, scorrenti sovra un letto di sabbia calcarea e di terre argillose, con una media inclinazione di 3 decimetri per chilometro, e perciò con pochissima velocità, se non fossero aidate dalle correnti impetuose che vi scendono dalle Alpi, facendo angoli più o meno

acuti colla corrente del Po, e quindi aumentandone l'impulso. Il quale peraltro diviene fortissimo in tempo delle piene, che sogliono essere periodiche a primavera, e quindi, siccome prevedute, riparabili e frenate dall' arte: ma non così delle piene anomale, che alcune volte hanno allagato e devastato intere provincie, e cambiato in più luoghi il letto del fiume. Si citano fra le più terribili quelle del 1152 e del 1782.

L'Adige si forma dalla riunione di molti piccoli rivi che scaturiscono dalle Alpi Retiche, Noriche, Carniche, ed ha il nome di Eisak fino a Bolzano, dopo la confluenza coll' Etsch, ove prende il nome di Adige, recandosi all' Adriatico per 200 miglia di corso diretto da maestro a scirocco, ma formando spesso larghi giri, come fa presso la foce, ove corre dritto a levante; con una larghezza che a metà di questa distanza è di 250 ai 300 piedi, e cresce fino a 650 là dove si getta in mare. Varia in profondità dai 5 ai 10 piedi; magro d'acque nel verno, quando il gelo impedisce le acque dei suoi numerosi tributarii; gonfio e impetuoso nella primavera, quando si eleva fin 10 e 14 piedi sul suo livello ordinario, inondando i piani adiacenti, massime il Polesine presso Rovigo. Le acque sono chiare e fredde nel tronco superiore ove battono il sasso, torbide più al basso, perchè scorrono sovra terreni sabbiosi, argillosi e marnosi. È navigabile da Trento al mare, ma non senza difficoltà e senza pericolo.

Sul declive occidentale dell'Apennino, che guarda al Tirreno, scorrono i fiumi più considerevoli dell' Italia peninsulare, perchè la cresta apennina è più lontana dal mare in questa parte che in quella volta all' Adriatico. La maggior parte di essi però devono considerarsi piuttosto come torrenti, impetuosi al piè dei monti onde scaturiscono, pigri e generatori di stagni e di paduli pestiferi verso il mare ove sboccano. Tali sono la Magra, il Serchio, la Cecina, l'Ombrone, il primo e il secondo dei quali escono dall'Apennino Apuano, il terzo dai monti di Gerfalco e di Montieri e sbocca presso Vada rimpetto alla Capraia; il quarto dai monti del Chianti e serpeggia pigro e malsano per la triste pianura grossetana; tutti rovinosi per piene repentì e capricciose. Le acque dei fianchi vulcanici del Monte Amiata si raccolgono nella Fiora e nell' Albegna, limpide e fresche prima che giungano ai piani maremmani, d'onde paludose e corrotte si perdono in mare. La Marta serve di emissario al lago di Bolsena; il Liri o Garigliano nasce dai fianchi del Velino e sbocca presso Gaeta:

serpeggiante e vorticoso sgorga il Volturno dall'Apennino, e per le fertili contrade di Capua e di Terra di Lavoro corre al mare. Due sono veramente le correnti a cui possa darsi il nome di fiume in questo bacino: l'Arno e il Tevere.

I monti del Mugello, della Falterona, del Casentino e l'Alpe della Luna formano una catena dal nord-ovest al sud-est, dal cui fianco meridionale scendono l'Arno e il Tevere, e i loro bacini sono separati dall'Alpe di Catenaia. Sceso l'Arno sin presso Arezzo, gira intorno ai monti di Pratomagno con un corso parallelo ed inverso a quella sua prima porzione, chiuso cioè fra i monti di Pratomagno a levante e quelli del Chianti ad occidente. Tal è la valle d'Arno superiore, colla quale è in diretta connessione la Val di Chiana, chiusa fra i monti del Cortonese ad oriente e quelli di Cetona ad occidente. Ora la parte maggiore delle acque della Val di Chiana scola a settentrione verso il fiume Arno mercè la Chiusa de' Monaci, ottenendosi così la colmata di quei terreni. Apparisce il Valdarno di sopra come un catino circondato da un contraffortio dello Apennino detto Monte di Pratomagno e dai monti del Chianti. Il fondo di questo catino è una pianura di due o tre chilometri di larghezza, nel mezzo della quale corre l'Arno, e dalla quale s'innalzano innumerevoli, e per lo più dirupate e scoscese collinette, che dalla più bassa pianura si sollevano tutte ad una medesima altezza: le loro cime in parte staccate fra di loro, in parte continuate per lungo tratto, particolarmente dove non sono tanto rose dai torrenti, sono estese per un medesimo piano orizzontale. Anzi, se da qualunque più alta cima di esse colline uno rimiri per ogni parte il Valdarno di sopra, vedrà che questa più elevata parte della valle forma una pianura ugualissima, la cui larghezza va sino ai tre miriametri, e la quale sega per ogni intorno alla medesima linea i monti che la circondano a guisa d'anfiteatro. Lo studio delle condizioni locali manifesta, essere stata anticamente tutta questa regione un vasto lago, sul cui fondo si deponevano, insieme ai prodotti lacustri, le rovine dei monti circostanti e le ossa dei grandi mammiferi che li abitavano. Finalmente le acque si apersero un adito all'Incisa, e per quel varco si precipitarono in quella che attualmente è la valle di Firenze, e che fu allora costituita in condizione di lago. È impossibile assegnare la durata del tempo in cui si mantenne tale condizione; certo è che essa non cessò, se non quando le colline formate di terreno terziario inferiore presso la Gonfolina cedettero all'urto e alla pressione delle

acque medesime, là ove così chiaramente vedesi tuttora l'effetto dell'azione corroditrice di esse fra Capraia e Montelupo. Ed attraverso le colline del terreno terziario superiore continuarono quelle acque il loro corso, finchè raggiunsero il braccio di mare, che in allora occupava la pianura di Bientina, e nel quale, come un'isola, s'innalzava il Monte Pisano. Il deposito successivo che l'Arno mano mano allargò ed estese, a guisa di delta, in esso bacino, diede origine alle pianure, nelle quali restò, a testimonio di quella antica condizione, il lago di Bientina. Venne allora la corrente a battere direttamente contro il fianco orientale e meridionale del Monte Pisano, e, come suole accadere quando la corrente batte contro ad ostacolo resistente, che continua a rasentarlo, recando i depositi al lato opposto, come vediamo avvenire alle pile dei ponti, così l'Arno seguì il fianco sud-est del Monte Pisano, ed oltrepassatolo, continuando in pari tempo ad estendere maggiormente il suo delta, andò sempre più protendendosi nel Mediterraneo. E altro effetto pure provenne da tale condizione di cose, poichè il Serchio, il quale appunto per le pianure di Bientina veniva a confluire con l'Arno nello stesso bacino di mare, fu poi deviato così, da venire ad urtare contro al fianco settentrionale del Monte Pisano medesimo, fino a dove, trovato il varco a Ripafratta, potè per la via più breve raggiungere nuovamente il mare.¹

Il Tevere nasce dai fianchi del monte Fumaiolo, non lungi dalle fonti dell'Arno, ed irriga il più grande bacino dell'Italia peninsulare. Impetuosissimo da principio, diviene più placido, ed in alcun luogo maestoso, ingrossandosi alla sinistra delle acque del Topino, della Nera, del Teverone, e alla destra di quelle della Chiana, per cui il Tevere in certo modo comunica coll'Arno: e sbocca in mare per due canali che ricingono l'Isola Sacra; uno boreale lungo tre miglia, capace di sostenerne navigli di 200 tonnellate, chiamato Fiumicino, mentre il meridionale lungo circa 4 miglia è chiamato la Fiumara. Dell'Isola Sacra dà questa origine Tito Livio nel secondo della prima Deca: « In quel campo (che fu dei Tarquinii, e poi si disse Campo di Marte) avea biada la quale era già matura da segare; ma ciascuno si dubitò di prenderne per usarla, però ch'era cosa sacrata, anzi si mandarono grande moltitudine di gente che la segarono, e con tutta la paglia la gittarono nel

¹ Meneghini, *Lezioni orali di Geografia Fisica*.

Tevere, il quale era allora dibassato per lo caldo grande che faceva. I monticelli della biada si arrestarono nel guado del fiume, però che l'acqua era piccola e bassa, e la melma la ritenne insieme con le altre minute cose, le quali correvano giù per l'acqua; e così a poco a poco si fece nel Tevere un'isola. > Tutto il corso del fiume misura 180 miglia, e per 70 miglia, dalla confluenza della Nera, è navigabile, non però senza difficoltà, specialmente nei contorni di Roma e presso le foci, ov'è ingombrato da numerosi banchi di arena, ed ove l'onda pigra impaludando corrompe l'aria circostante. Ha le acque sempre giallastre o albiccie, d'onde il nome di *Albula* che ebbe in antico, e l'epiteto di *biondo*.

Sul declive orientale dell'Apennino vi hanno due pendenze fluviali, una che prospetta a greco e mette nell'Adriatico, l'altra che prospetta a levante e mette nell'Ionio. I fiumi che sboccano nell'Adriatico son tutti di brevissimo corso, attesa la vicinanza della giogaia apennina al lido del mare. Sono principali la Marecchia, la Foglia, il Metauro, l'Esino, il Chienti, il Tronto, la Pescara, il Sangro, il Fortore e l'Ofanto, che irriga le pianure famose per la sconfitta data ai Romani da Annibale presso Canne. Di rilievo maggiore sono le correnti che sboccano nell'Ionio, accolte prima nel vasto bacino del golfo di Taranto, come il Bradano, che scende da un laghetto là dove l'Apennino meridionale piega d'improvviso a mezzodi, il Basiento, l'Agri e il Crati, che mette in mare presso le rovine dell'antica Sibari.

I laghi dell'Italia continentale si distinguono da quelli dell'Italia peninsulare, perchè i primi sono vere porzioni di fiumi, onde la valle in più luoghi sprofondò, sicchè le acque doverono riempierla prima di continuare il lor corso traboccandone fuori, mentre i secondi sono l'effetto dello scolo di fonti e di rivi sgorganti dalle parati interne di bacini più o meno concavi, per lo più ricinti da monti; o di cavità di vulcani spenti e sprofondati: e quindi i laghi della prima regione hanno tutti figura longitudinale, mentre quelli della seconda sono circolari.

Notansi fra i laghi più considerevoli dell'Italia continentale il Lago Maggiore, largo 6 miglia e lungo 30, con una profondità che arriva fino ad 800 metri, mentre la sua superficie è a 195 metri sul livello del mare. Esso è formato dalle acque del Ticino: di fondo sassoso, di acqua limpida, circondato da declivi vestiti di viti e di castagni, sparso di ville, e abbellito

alla foce del golfo di Pallanza dalle Isole Borromeo, di famosa amenità.

Il lago di Como, a levante del Lago Maggiore, ha nella sua massima lunghezza 25 miglia, e 3 nella massima larghezza, formato principalmente dall'Adda, che n'esce poi sotto Lecco per andare al Po: si eleva 700 piedi sul livello del mare; riparato a settentrione, a maestro e a levante da alte montagne, apre la sua conca ferace alle tepide aure meridionali, che la rivestono di bella e svariata vegetazione, e ne fanno uno dei più deliziosi soggiorni d'Europa.

Più verso l'oriente si trova il lago di Garda, a 200 piedi appena sul livello del mare, lungo 27, largo dalle 4 alle 9 miglia, profondo, nel suo massimo, 290 metri; ricinto di amenissimi colli. Lo forma il fiume Sarca, ma n'esce il Mincio; ha le acque limpide, e nel fondo tepide il verno e fredde la state.

Nell'Italia peninsulare il Trasimeno, detto anche lago di Perugia perchè a sole 8 miglia da questa città, è uno dei più ampi della nostra Penisola. Giace come in fondo di una conca, il cui orlo è formato di colline, senza scolo apparente; ma perchè le pioggie straordinarie facevano grandi guasti alle campagne adiacenti, però fino dai tempi antichi si procurò alle sue acque uno sgorgo, scavando a traverso un monte un emissario, che sbocca nel torrente Caina, e questo nella Paglia, tributaria del Tevere. Il Trasimeno è quasi circolare, di letto piano e fangoso, alto sul livello del mare 800 piedi, profondo 24 nel mezzo. Il declive interno de'monti che lo circondano è vestito di olivi e di viti.

Nell'Abruzzo in mezzo ad una profonda concavità circondata interamente da due altissime ramificazioni dell'Apennino, giace il Fucino, o lago di Celano, a 2000 piedi di elevazione: quadrangolare, alimentato da piccoli rivi o da fonti che sorgono dal suo fondo, soggetto a flussi straordinari che inondavano i terreni adiacenti, sicchè fu necessario aprirgli uno sgorgo per mezzo di un canale, che attraverso al monte Galviano ne portasse nel Garigliano le acque ridondanti; canale magnifico incominciato da Cesare e terminato da Claudio, onde ebbe il nome, il quale per undici anni v'impiegò l'opera di 30,000 schiavi.

Scendendo verso il Tirreno incontrasi il lago di Bolsena, a 900 piedi sul Mediterraneo, quasi ovale, con 25 miglia di giro, coronato di colline vulcaniche vestite di querci. Occupa certo il cratere di un vulcano estinto, e però è profondissimo,

e di ruvido aspetto nelle sponde, composte di materiali vulcanici, tra i quali bellissimi prismi basaltici. Ha due isole nel mezzo: la Bisentina famosa per la tragica morte di Amalasunta figlia di Teodorico, e la Martana, presso alla quale è un gorgo spaventevole d'onde pare sorga l'acqua che alimenta il lago. Ha per emissario naturale la Marta.

Anche il lago d'Albano ha forma di cratere ruinato. E infatti la storia racconta che presso al monte Albano spalancossi la terra in paurosa voragine, che poi riempitasi di acqua cagionò, al tempo dell'assedio di Veio, una inondazione funesta alle terre circostanti insino al mare, e minacciosa a Roma stessa. Allora i Romani apersero quel mirabile emissario, che dura ancora, scavato nel sasso pel tratto di un miglio e mezzo, largo 3 piedi e mezzo ed alto 6. Il lago è quasi ovale, con 8 miglia di circonferenza a 900 piedi sul livello del mare. Da qualunque parte si riguardi, presenta bellissimi aspetti; i colli che lo ricingono si curvano in linee bizzarre e delicate, e le campagne nei dintorni sono sempre ammantate di lieta verdura, e tanto dagli antichi che dai moderni Romani prescelte per edificarvi le loro ville superbe.

Ha la stessa origine e la stessa forma il lago di Nemi o Nemorense, alto però 100 piedi sopra il precedente con 4 miglia di giro, cinto di boschi, ond'ebbe il nome, e perchè riparato dalla furia de' venti immobile sempre, sicchè gli antichi lo dissero Specchio di Diana. È profondo più di 100 braccia, e scende al mare per un emissario, anch'esso opera romana, come i templi grandiosi e i palagi, le rovine dei quali ancora ne adornano le sponde.

Procedendo più verso mezzodì nella Campania e sempre nel declive tirrenico, i laghi sono o a livello del mare o di poco superiori. A breve distanza dalla collina di Posilipo è il lago d'Agnano, nato dallo sprofondamento di una montagna, che anticamente diramavasi dal monte Ermeo, e congiungevasi coi Leucogei, alture vulcaniche prossime a Pozzuoli. Le acque di questo lago, quantunque fredde, sviluppano presso alle rive infinite bolle d'aria, originate da sotterranei vapori idrogenati e sulfurei, che stanno sospesi come un velo azzurrognolo sulla sua superficie, e ammorbano l'aria, principalmente in estate. Non sembra che così fosse al tempo dei Romani, poichè le rive di esso erano frequenti di ville sontuose, delle quali, specialmente di quella di Lucullo, ancor si mirano le rovine. Le colline di tuffi, di lave, di pomici e di altre ma-

terie vulcaniche che lo ricingono come un cratere, mostrano evidenti le tracce di quel fuoco sotterraneo, che si manifestano anco nelle acque: e presso la sua spiaggia ammiransi i bagni a vapore di Sau Germano e la Grotta del Cane.

Il lago Lucrino, tanto rinomato presso gli antichi, oggi è in gran parte occupato dal Monte Nuovo, alta montagna vulcanica surta in una notte l'anno 1538: il rimanente del lago è diventato fetida palude lunga 2 miglia e larga appena 500 passi, mentre l'antica celebrità del Lucrino è oggi passata al prossimo Fusaro, laghetto salso, 4 miglia a maestro del promontorio Miseno, e diviso dal mare per un argine artificiale, mercè di cui divenne ubertosa peschiera e vivaio d'ostriche che quivi crescono a straordinaria grossezza e squisitezza. In antico chiamossi Acherusio o Acheronte, e Campi Elisi le sue circostanze, soggiorno de' beati. E veramente sono deliziose le colline che lo circondano, coltivate di viti e di olivi, e ridenti di mirteti odorosi, tra le ombre dei quali biancheggiano le vestigia di molti antichi sepolcri.

All' opposta falda del Monte Nuovo si stende l'Averno, chiuso in un bacino circolare di 200 tese di diametro e 180 piedi profondo, che mostra a tutti i segni di essere il cratere di un vulcano estinto. Qui posero gli antichi le porte dell' Inferno quando le sue acque sature di materie vulcaniche nereggiavano anche più cupe per l'ombra delle folte boscaglie che vi cresceano intorno, e assiependolo fittamente lasciavano impregnare l'immobile aria sovrastante di pestilenziali vapori emanati dalla sua superficie e dagli antri spaventosi aperti sulle sue sponde, fra i quali famoso era l'antro della Sibilla Cumana. Augusto, pel primo, facendo tagliare i boschi, rese la regione più ventilata e più salubre, ed oggi è teatro di piacevoli ricerche al naturalista e allo storico.

Il declive occidentale dell' Apennino è il più ampio e il più fecondo degli altri, sede della più antica e più squisita civiltà, ma è insieme il più soggetto alla mal' aria, ossia influenza pestilenziale emanata dalle acque stagnanti e paludose. Le maremme volterrane, i lidi di Roselle e di Vetulonia sono pericolosissimi: il litorale del Lazio, già fiorente di svariata cultura e difeso da maravigliose opere d'idraulica, sotto il governo imperiale e nei tempi successivi di barbarie divenne terreno basso e pantanoso. Così i famosi campi dell' Agro Romano, la etrusca pianura, i lidi di Pesto, di Taranto e di Crotone si cambiarono per l'incuria degli uomini in squallidi

deserti e in profonde solitudini. In Toscana la maggior palude che infesta la maremma Grossetana è formata dall'antico lago di Prelio o di Prile, oggi detto di Castiglione della Pescaia, onde sono coperte 33 miglia quadrate di superficie. Oggi però i grandiosi lavori di bonificazione intrapresi già è gran tempo dal Governo toscano cominciano a portare i loro benefici effetti. Dopo quella di Castiglione viene seconda la palude di Massaciuccoli, di 10 miglia di giro, presso la marina di Viareggio nel Lucchese. Fra questi due maggiori il litorale per 60 miglia conta molti altri minori stagni e paludi, come quelli di Vada, di Piombino e di Scarlino nelle maremme volterrana e massetana, tutti perniciosissimi. Meno pernicioso è lo stagno salso di Orbetello che gira 20 miglia, e il lago di Burano, e quindi lo stagno di Maccarese, già salina Vejentana, ma oggi pieno di acqua dolce.

Al di là delle foci del Tevere il litorale è tutto frastagliato di lagune e di lame di acqua stagnante che fanno l'aria più malsana delle maremme italiane: fra esse sono notevoli le Paludi Pontine e quelle di Fondi, formate da cento fiumicelli che scendono dai monti, antica sede dei Volsci. Di qua e di là dalla foce del Volturno sono le lagune Minturnesi e di Patria, e i lagaccioli di Pesto sotto alla bocca del Sele. Il grande e un dì celebre porto di Taranto, per l'incuria degli uomini e gl'interramenti dei corsi d'acqua che vi si immettono, oggi è lurida palude, desolazione dei luoghi circconvicini già fiorenti e popolosi.

Ora volgendo al declive adriatico dell'Apennino s'incontrano più frequenti i paduli e le lagune sul lido di Puglia, regione di basse pianure perfettamente unite, ed in ampiezza seconde soltanto alle lombarde. Più rade s'incontrano le acque stagnanti verso i lidi abruzzesi e piceni, dove l'Apennino centrale accostandosi al mare vi scende con angusto declive, e spesso vi bagna le radici sovrastandovi con alti dirupi: senonchè oltre il promontorio anconitano di nuovo spaziano le pianure, e ampie si stendono le lagune, tra le quali è massima quella di Comacchio tra il Po di Volano e il Po di Primaro, rami meridionali del maggior fiume italiano. Più a settentrione poi sono le celebri lagune di Venezia, che si dilungano per 35 leghe da Chioggia presso la foce dell'Adige fino alla bocca dell'Isonzo nel golfo di Trieste, sopra un letto argilloso o sabbioso. Verso la fine della state i lembi di queste lagune rimangono asciutti, ed offrono alla vista bei tappeti

di verdura di piante marine, di sotto ai quali però sorgono micidiali emanazioni.

Oltre i paduli e gli stagni littorali ve ne hanno alcuni entro terra, principalmente nella regione peninsulare, e sul declive occidentale dell'Apennino, fra i quali basterà ricordare quello di Bientina, attualmente ormai del tutto proscingato, e quello di Fucecchio, e i Chiari di Chiusi e di Montepulciano dai quali escono le Chiane. Tutti però sono avanzi di grandi laghi di acqua dolce, sorretti anticamente dai contrafforti dell'Apennino, quando ancora i tremuoti o l'azione lunga de' secoli non li avea spezzati, e rimaneano interi e continui come corde parallelamente sottese all'arco formato dalla catena dell'Apennino Centrale.

Per acquistare adesso un'idea generale del mare che bagna le coste italiane, movendo da ponente incontrasi il porto di Nizza, ove comincia la riviera ligure, che dicesi Riviera di Ponente, e dopo i minori porti di Villafranca, Monaco, Albenga, Noli, Savona, il magnifico e spazioso porto di Genova, bacino naturale, fatto più sicuro per buoni moli e darsene con molta arte costrutte. Quindi stendesi la Riviera di Levante fino alla foce della Magra, coi porti di Portofino e Portovenere, e l'ampio e sicuro golfo della Spezia, ove potrebbero dar fondo sicuramente tutte le flotte del mondo. Questo tratto di mare da Nizza alla Magra, che si chiama Mare Ligustico, è profondissimo anche presso al lido, ove bagna coste di scogli alte e scoscese, frastagliate da mille piccoli seni, che sono lo sbocco delle valli apennine. Si alternano quivi i più austeri aspetti della natura coi più ameni e ridenti, ma sempre però sì che l'orrido è superato dal delizioso.

Alla foce della Magra incomincia il mar Toscano o Tirreno, ove tra la Spezia e la foce dell'Arno fu già il Porto Pisano, ed oggi sono 30 miglia di spiaggia arenosa, detta dai marinari spiaggia di Viareggio, dalla piccola città di questo nome, che è come lo scalo di Lucca. Livorno ebbe dalla natura soltanto una rada imperfetta aperta a molti venti, e appena riparata dalle eccessive furie del mare per lo scoglio della Meloria e parecchi bassi fondi: nè le costruzioni di alcuni moli e della darsena poterono in tutto compensare i difetti naturali. Oggi sono compiuti i nuovi moli edificati per abbracciare più ampiezza di spazio e riparare più efficacemente le navi da certi venti, ed è sperabile se ne veggano col tempo buoni effetti. Il porto di Vada, 15 miglia da Livorno, e la cala

di Baratti sono semplici ripari pei piccoli navigli; vasto e sicuro è il porto naturale di Talamone rimpetto al monte Argentaro, nel quale sono pure due porti, quello piccolo e buono di Santo Stefano, e quello alquanto più grande e sicurissimo di Portercole. Nè grande è il porto di Civitavecchia, reso però sicuro e atto dall' arte, ed ha importanza perchè è come il porto di Roma: ma quindi in poi la trista spiaggia non ha porti (tranne il piccolo porto detto Porto d'Anzo) fino a quello bellissimo di Gaeta, situato dietro un aggetto della catena litorale in fondo all' ampio golfo del medesimo nome, limitato a maestro dal monte Circello, e a scirocco dal capo Miseno, e dalle isole di Procida, Ischia, ec. Il lido del mar Toscano, dalla Magra alle campagne di Napoli, è nella massima parte spiaggia arenosa e sottile, orlata di lunghi tomboli rivestiti di pini e di ginepri, e sparsa di acque palustri ed infette. Le scogliere che interrompono per brevi tratti la spiaggia sono principalmente quella dei Monti di Livorno, la penisola di Piombino, quella che sorge innanzi l'isolotto di Troja presso Monte Argentaro, quella che dalla foce dell' Ombrone si prolunga a Talamone, il Monte Argentaro, quelle del Circello, di Terracina e di Gaeta.

Il vento che produce le più pericolose tempeste in questi litorali è il libeccio; il quale, quando è gagliardo, cagiona una nebbia umidissima, detta in Toscana *spolverino*, formata di minutissime gocce d'acqua, che il vento rapisce all'onda spumosa, e fa sì che le navi che vengono dal mezzodì o dal levante non possano accostarsi ai porti italiani se non di pieno giorno, o con grandi precauzioni, attesa la grande oscurità che produce.

Dal golfo di Napoli al Faro, il Mediterraneo prende il nome di Mare Siculo, e quivi la costa piega da tramontano-maestro a ostro-scirocco. A 30 miglia da Gaeta si apre il bellissimo golfo di Napoli diviso in due bacini, uno aperto a scirocco, ed è quello di Pozzuoli, l'altro a ponente-libeccio, ed è quello di Napoli propriamente detto. Nel primo sono i porti naturali e famosi di Baja, già massimo porto militare dei Romani, e quel meraviglioso molo ad arcate, chiamato dal volgo il ponte di Caligola, opera della maggior potenza romana, edificato quando Pozzuoli era il primo porto mercantile del Mediterraneo, del quale oggi rimangono solo i piloni, poichè gli archi precipitarono in mare. La punta di Posilipo limita il golfo di Pozzuoli a scirocco e lo divide da quello di Napoli, il cui porto è sicurissimo e molto capace, con una piccola darsena.

Girata la punta della Campanella si entra nel vasto golfo di Salerno; quindi, oltre il capo Palinuro, è il golfo di Policastro, molto ampio anch'esso, poi il golfo di Santa Eufemia; tutta costa, senza porti che valgano di essere specialmente ricordati, quasi da per tutto alta, scogliosa, dirupatissima, fuorchè in fondo ai golfi, ove si stendono notevoli tratti di spiagge arenose.

La foce del Faro è angustissima dove mette nel Tirreno, e sono famosi nomi sino dall'antichità Scilla e Cariddi. Scilla è un'alta rupe che dalla Calabria sporge sublime sul mare, tutta ricinta di insidiosi scogli, d'onde un'eco maravigliosa ripete incessantemente ed in modi stranissimi il fragore delle onde, sicchè invero somiglia ad un continuo latrare di cani rabbiosi. Rimpetto a Scilla a ponente-libeccio fra il porto di Messina e il promontorio Peloro, è Cariddi, vortice marino largo circa 6,000 piedi, che i Siciliani chiamano *calofaro* o *rema*, e prodotto dalle correnti quivi fortissime e urtantesi tra loro. Ma perchè queste correnti procedono con regola costante, gli odierni naviganti sanno evitarle, sicchè sono adesso rarissimi i casi funesti che diedero già così trista celebrità a quei luoghi.

Otto miglia oltre il punto più stretto del Faro è Reggio di Calabria con ottimo porto; e dopo il capo dell'Arme, estremo aggetto dell'Apennino, voltato 18 miglia più innanzi il capo Spartivento, si apre il golfo di Squillace, irto di scogli e di secche; poi sorge il capo Rizzuto, indi quello delle Colonne, estremità orientale della Calabria, e oltre il capo dell'Alice si spiega l'ampissimo golfo di Taranto, un tempo solcato dalle navi cariche di ricche merci, adesso appena da battelli pescherecci; circondato da rive, un tempo d'incomparabil bellezza, oggi malsane, incolte e disabitate.

Dal capo di Santa Maria di Leuca, estrema punta orientale del seno Tarentino, si entra nel canale d'Otranto, per cui l'Jonio si congiunge coll'Adriatico nel quale adesso passiamo. Primo s'incontra il porto di Brindisi, celebre nei fasti della marina militare romana, ora insalubre palude ma richiamato a nuovi destini mercè le opere numerose che vi si stanno compiendo in vista dell'apertura del Canale di Suez; e quindi sino ad Ancona si costeggiano i lidi pugliesi, pianura mesta ed ardente, spiaggia sottile orlata di tomboli vestiti di mirti, se non in quanto sorgono altissime scogliere intorno al Gargano: e poscia i lidi abruzzesi tutti diroccati e aspri di monti,

che sono i contrafforti dell'Apennino qui prossimo al mare, nè per tutto questo tratto si hanno porti o golfi di rilievo, eccetto i piccoli porti di Manfredonia e di Barletta, e la rada di Ortona. Presso Ancona la costa fa un gran gomito, all'estremità del quale siede la città, che da esso ebbe nome, e si apre il suo porto naturale, ma molto migliorato dall'arte con un molo, aumentato da Trajano e dai papi; poi corre diretta a maestro, ghiaiosa o arenosa secondo la maggiore o minor distanza degli Apennini dal mare, solamente interrotta da semplici scali, o deboli ripari contro le tempeste dell'Adriatico. A circa 60 miglia da Ravenna, navigando prima a greco per scansare l'angolo saliente del delta del Po, trovasi il porto di Malamocco, e più addentro quello di Venezia, ampissimi, sicuri, e opportuni a qualunque bisogno di commercio o di guerra.

In fondo al golfo di Trieste si apre il porto del medesimo nome, ampio, sicuro e frequentissimo; e tale lo fece l'industria umana aiutando la natura. In questa parte superiore dell'Adriatico sono formidabili le tempeste suscitate dai venti meridionali: il lido, eccetto verso Ancona ove predomina la ghiaia, è quasi sempre spiaggia arenosa e sottile. Nella penisola istriana sono molti piccoli seni, cale e porti; ma due soli sono di qualche conto, Rovigno e Pola; quest'ultima sull'estremo aggetto meridionale dell'Istria, oltre il quale la costa volge a greco frastagliatissima, ed è bagnata dal golfo di Quarnero, già infestato dai pirati che si annidavano sui lidi e sulle isole vicine, e ancor funestato dalla bora, che improvvisa scende dalle montagne sul mare con irresistibile violenza, producendo luttuosi naufragi.

Percorsa tutta la costa del continente italico, daremo adesso uno sguardo alle coste isolate per aver compiuta l'idea delle nostre marine. Rifacendoci dal Faro, di cui descrivemmo il littorale dalla parte della Penisola, abbiamo su di esso in Sicilia il grande e magnifico porto di Messina, senza contare quelli cospicui di Siracusa e di Agosta nella medesima isola sull'Ionio. La Sardegna ha Cagliari, Malta il porto del medesimo nome sul mare Affricano; e la Sardegna ha poi anche Porto Conte e Palmas sul Mediterraneo, ove la Corsica, che apre Porto Vecchio sul Tirreno, ha San Fiorenzo ed Ajaccio.

Se ci volgiamo adesso a considerare le particolarità dei nostri mari, troveremo le maggiori profondità nel Tirreno, e precisamente nel mare Ligustico, nel mar Toscano fra Monte

Cristo, la Corsica e la Sardegna, e nel mar di Sicilia a maestro delle isole Eolie, ove lo scandaglio scende 1000, 1500 e perfino 2000 piedi. Il mare Ionio è profondissimo a sciocco dell'estrema punta degli Apennini; e assai basso nel golfo di Taranto. Nel Mediterraneo propriamente detto, e precisamente in quelle brevi zone che spettano all'Italia, si trovano considerevoli profondità, minori però sempre di quelle del Tirreno. Le maggiori sono verso la Sardegna, e a ponente e a maestro della Corsica.

Le carte dell'Adriatico indicano verso il mezzo di quel mare 84 metri di profondità rimpetto a Pesaro; 92 metri rimpetto a Sinigaglia; 134 metri fra Pescara e l'isola di Lissa; 150 fra il monte Gargano e l'isola di Meleda. Il fondo dell'Adriatico, secondo questi dati, puossi pareggiare ad una valle che scende a poco a poco verso lo stretto di Otranto con una pendenza di 150 metri sulla distanza di 400 chilometri (dall'isola di Pelagosa a Venezia) ossia di 0^m0025 per metro. Quanto ai lati della valle la pendenza sarebbe un po' maggiore, giacchè trovasi a Pesaro di 0^m00164 per metro; a Sinigaglia di 0^m001850 per metro; a Pescara di 0^m001111 per metro; al monte Gargano di 0^m003030 per metro; la media di queste pendenze laterali sarebbe per metro 0^m001788. Ora il Po scende da Torino all'Adriatico con una pendenza doppia di quella del fondo dell'Adriatico da Venezia a Pelagosa, e il suolo della Lombardia è inclinato dal piede delle Alpi verso il Po di 0^m002733 per metro, cioè di una quantità superiore alle pendenze laterali dell'Adriatico. Il fondo di questo mare è dunque più piano ancora che non lo sia la Lombardia.

I nostri mari vanno soggetti ad una corrente costante, la quale entra dall'Atlantico nel Mediterraneo, segue le coste settentrionali dell'Africa, quindi si volge al nord, fra l'isola di Cipro e la Caramania; una corrente più veloce entra costantemente dal Mar Nero nel Mediterraneo pei Dardanelli, e segnando poi le coste meridionali dell'Europa entra nell'Adriatico, ove rade la Dalmazia e l'Istria sino a Trieste; quindi si ripiega verso Venezia, e radendo le coste d'Italia sino alla Puglia ritorna al Mediterraneo. Lungo le coste della Toscana la corrente va dal sud al nord, e si raccolgono talvolta al capo Argentaro e a Livorno pezzi di pomice venuti dalle isole Napolitane. Anche sulle coste della Francia e della Spagna si riconosce un moto, benchè leggiero, delle acque del Mediterraneo verso lo Stretto di Gibilterra.

In generale le maree sono poco sensibili nel Mediterraneo; ma è un errore il credere che questo mare, benchè interno e lontano dall'equatore, non abbia flusso e riflusso. Il Tirreno lo ha di sei ore in sei ore, e si manifesta apertamente, per esempio nel fosso dei Navicelli, che è tra Livorno e Pisa, sino alla gran cateratta di San Piero in Grado, ed aiuta molto il moto delle barche troppo cariche, le quali sovente sono costrette ad aspettare *l'empifondo*, o *l'acqua piena della luna*, come la chiamano i navicellai.

L'ampiezza dell'oscillazione dovuta alla marea varia secondo i luoghi; a Livorno è inferiore a trenta centimetri; a Venezia la differenza fra la bassa e l'alta marea nei novilunii e plenilunii varia dai 60 ai 90 centimetri, secondo le epoche dell'anno, ed ha la sua maggiore elevatezza verso il solstizio d'inverno, nel quale, se concorrono eziandio, a sostenere le acque, le burrasche prodotte dai venti australi, la marea ascende in qualche straordinario caso sino a due e più metri; ed allora alcune strade e piazze della città di Venezia ne sono inondate. Nell'alta marea non emergendo dal livello delle acque che le isolette ed il litorale, ovunque si volga lo sguardo intorno a Venezia si presentano in mezzo alle acque prospettive simili a quelle che offrirebbe un arcipelago sparso d'isole abitate e coltivate; ma al riflusso tutto cangia d'aspetto; emergono i fondi melmosi che prima erano coperti, e sopravanzano da cinque a sei decimetri il livello della bassa marea, dimodochè si veggono amplissimi spazi di alluvione tramezzo ai canali, che restano sempre pieni d'acqua, e che corrono in varie direzioni ai porti o boccho che comunicano col mare.

In generale le maree sono più notevoli sulle coste occidentali che sulle orientali: nel Tirreno sono maggiori sulle coste sarde e còrse, e nelle spiagge di queste isole sono più notevoli dalla parte orientale che dalla opposta del Mediterraneo.

L'acqua dei mari contiene in soluzione vari sali, e principalmente il cloruro di sodio, detto volgarmente sale marino. La quantità di sale non è esattamente identica in tutti i luoghi, ma la composizione dell'acqua de' mari non varia che di una centesima parte circa, e cotesta differenza par dipendere dalla prossimità de' fiumi o de' ghiacci polari. I mari mediterranei sono generalmente meno salati dell'Oceano, perchè ricevono relativamente alla loro estensione maggior quantità d'acque dolci dai fiumi che vi hanno la loro foce; le acque

del Baltico, del Mar Nero, del Mar Giallo, sono meno salse che quelle dell'Oceano: quelle del Mediterraneo propriamente detto, all'incontro, contengono maggior proporzione di sale, perchè l'acqua che vi portano i fiumi è inferiore a quella che vi si evapora, e questa perdita è compensata dalla corrente d'acqua salsa che entra nel Mediterraneo dallo stretto di Gibilterra.

L'acqua dell'Adriatico è alquanto più salata lungo le coste dalmate, e più sui lidi di Puglia che in quelli della Romagna e della Venezia: forse a cagione del gran volume di acqua dolce che il Po e l'Adige portano al mare in queste ultime provincie; per la profondità del mare sulle coste dalmate, e per il notevole calore delle spiagge pugliesi.

La temperatura delle acque del Mediterraneo osservata dal Marsigli nei mesi di dicembre, gennaio, febbraio, marzo e aprile alla profondità di 48, 60, 168 e 660 piedi fu trovata costante fra i 10° e 11° R.; ma nel mese di giugno solo di 6° a 7°.

Non è rarissimo che il Mediterraneo mostri in piccolo la fosforescenza propria dei mari equinoziali. Il Vianelli sino dal secolo XVII aveva fatte importanti osservazioni su questo fenomeno nell'Adriatico, e datane una spiegazione quasi identica a quella che oggi ne danno i naturalisti.

Non vogliamo lasciare i nostri mari senza dire una parola delle sorgenti sottomarine, fra le quali è notevolissima quella che zampilla in mezzo al golfo della Spezia, 60 piedi distante dalla terraferma, e così copiosa, che l'acqua dolce s'innalza di alcuni pollici sulla superficie del mare, curvandosi come in una volta di 20 piedi di diametro. Attinta ad una certa profondità l'acqua di questa sorgente è potabile, ma più torba della marina, e sgorga da un fondo di circa 38 piedi e mezzo. Due torrenti che corrono sui fianchi di una montagna alla distanza di circa 3 miglia dalla Spezia, e che uniti precipitansi in un gorgo profondo, sono probabilmente l'origine di questa fonte straordinaria che ammirasi nel golfo.

MODIFICAZIONI DEL SUOLO ITALIANO

avvenute per effetto dell'azione dell'atmosfera, dell'acqua, degli esseri organici e della vulcanicità.

L'osservazione di quanto succede ogni giorno sotto gli occhi nostri dimostra che la superficie de' continenti va soggetta a degradazioni e cambiamenti continui. Le balze scoscese delle Alpi e degli Apennini, non sono più dopo l'inverno quelle stesse che erano al finire dell'autunno. Le acque del Po, del Tevere, dell'Arno trasportano incessantemente al mare sabbie e fanghiglie tolte dalle ripe fra le quali scorrono. L'uomo collo scavar miniere, coll'aprire strade, coll'asciugar paludi, modifica pure il suolo che gli fu dato ad abitare. Il fondo del mare Adriatico è ricoperto presso le coste da una sorta di crosta composta in gran parte di nicchi di molluschi e di frammenti di polipai e di crostacei; i vegetabili sottraggono continuamente all'atmosfera una certa quantità di carbonio che fissano, almeno per un tempo, allo stato solido nelle nostre foreste. Il Vesuvio, l'Etna rigettano dai loro crateri, materie ardenti che traboccano dall'interno del globo. Le azioni atmosferiche, le acque, gli esseri organizzati e la vulcanicità possonsi dunque considerare come quattro cause diverse, che tendono di continuo a modificare la superficie del globo terrestre.

Osservava lo Spallanzani che le sostanze pietrose le più solide e le più dure vanno superficialmente soggette a profonde alterazioni per l'azione delle meteore e pel lunghissimo volgere degli anni e dei secoli. Difatto, sanno tutti i litologi che, a portare sicuro giudizio delle pietre che essi prendono ad esaminare, conviene non arrestarsi su quelle ritrovate a fior di terra, ma su quelle che a qualche profondità dissepelliscono, e che sovente a viva forza devono rompere e svelere dagl'interni massi con cui si continuano.

In Sicilia, il granito sul quale è edificata una porzione delle antichissime mura di Messina va soggetto a considerabili alterazioni per le ingiurie del tempo e delle meteore. Andando sotto le mura, apparisce un tritume di feldspati, già in parte terrificati, smuovendo il quale, si trovano quasi intatti i grani del quarzo e della mica. Così fatto scomponi-

mento però è superficiale, giacchè a cinque o sei decimetri di profondità, rotto il granito, si scopre sanissimo.

Anche nelle Calabrie, la superficie dei graniti è d'ordinario alterata in guisa tale, che la roccia facilmente si stritola in arena. I graniti delle Alpi sono meno soggetti che quelli di Sicilia a una tal decomposizione: pure si vedono talvolta ne' massi venuti dalle Alpi sino ai colli lombardi, frammenti granitici che una martellata riduce in polvere. La terra coltivabile della campagna romana non è altro, come diceva il Brocchi, che un prodotto di sostanze vulcaniche decomposte.

Le pietre arenarie anch'esse, formate per lo più di grani di quarzo e di un cemento calcareo o argilloso, poco resistono all'aria, giacchè le meteore intaccano facilmente quel cemento in modo che la roccia si sgretola superficialmente, rimanendo le molecole quarzose mezzo scoperte, e quindi con tenue forza agevolmente si staccano. Quando il cemento delle arenarie contiene del ferro, allora l'ossigeno dell'aria si combina con quel metallo, e la decomposizione principia col cambiamento di colore della roccia.

Oltre codeste azioni chimiche, l'atmosfera agisce meccanicamente, trasportando da un punto all'altro le materie polverose sparse sulla superficie del globo; tali sono le sabbie delle spiagge marine, che le onde radunano dapprima in monticelli detti *dune*, e che il vento spinge poi verso l'interno de' continenti in modo da sotterrare le campagne e le abitazioni. Le *dune* del Mediterraneo sono generalmente poco elevate, ma quelle delle coste di Francia nel golfo di Guascogna hanno in larghezza da 1500 a 6000 metri, e cuoprono una superficie di oltre ottocento chilometri quadrati, elevandosi dai 4 ai 20, ed anche ai 50 metri. Questi monti di sabbia sono posti in continuo movimento dai venti della marina che li spingono verso il continente, e senza il genio perseverante del Bremon tier che riesci ad arrestarli con piantagioni di pini, una parte de' ricchi vigneti del Medoc sarebbe oggi invasa dalle sabbie. Le ceneri o sabbie rigettate dal Vesuvio sono alle volte trasportate dai venti sino a Venezia o in Grecia. Nel settembre del 1845 le ceneri dell'Ecla giunsero sino alle isole Orcadi, cioè sino a 640 chilometri dal vulcano; nell'eruzione de' 25 gennaio 1835, parte delle ceneri del vulcano di Cosiguina nello Stato di Guatimala cadde nell'isola di Giamaica, 1200 chilometri lungi dal punto d'eruzione; e

nel 1815 erano state raccolte nell' isola di Sumatra ceneri che provenivano dal vulcano di Tamboro, posto nell' isola di Sumava, lontana, 1700 chilometri da Sumatra.

L'umidità dell'aria contribuisce di molto alla distruzione delle rocce. Se le masse calcaree, come accade spesso, non sono perfettamente omogenee, le parti meno resistenti sono intaccate le prime, e si formano così scanalature, che servendo poi allo scolo delle acque, finiscono col dare a quelle rocce l'aspetto quasi d'un campo solcato irregolarmente. Tal fenomeno non è raro nelle Alpi italiane, e le rive del lago di Como ne offrono esempi a Balbaniello, a Lezzeno, ecc. Le variazioni di temperatura aumentano assai l'azione dell'aria umida sulle parti solide del globo. L'acqua che penetra nelle fessure delle rocce alla temperatura ordinaria, vi si congela quando cresce il freddo, e si dilata in modo da aumentare codeste fessure: finchè dura il gelo, il ghiaccio stesso serve di cemento alle parti smosse delle rocce, ma quando la temperatura sale sopra zero, il ghiaccio si scioglie, e spesso ne risultano frane più o meno considerevoli. Sulle cime più alte dei monti ove succede quasi ogni giorno cotesto alternare di temperature superiori ed inferiori allo zero, le rocce sono per lo più ridotte in frammenti che rovinano nelle valli. Tale azione combinata dell'acqua e delle variazioni della temperatura è più energica forse che in ogni altro luogo ne' monti del Tirolo meridionale, ove vedonsi non di rado balze verticali di dolomia di mille metri e più d'altezza; questa roccia è spaccata naturalmente per ogni verso, e ne risulta che l'acqua che s'introduce nelle fessure accumula ogni primavera a piè delle balze mucchi enormi di frammenti più o meno voluminosi, mentre la superficie delle balze verticali si va rinnovando quasi ogni anno.

Accade alle volte che l'acqua si accumula nell'interno del suolo fra strati impermeabili senza trovare aperture naturali d'onde scaturire; se allora si stabilisce artificialmente una comunicazione fra la superficie del suolo e l'acqua radunata nell'interno, questa s'innalzerà nel canale apertogli, e se le circostanze sono favorevoli, potrà giungere fino alla superficie del suolo ed alzarvisi anche più metri. Egli è per tal modo che i contorni di Modena danno, ovunque si forino, acque zampillanti: e fin dal secolo decimosettimo Bernardino Ramazzini spiegava secondo questi principii la teorica de' pozzi trivellati, detti in oggi generalmente *artesiani*, e che dovreb-

bero chiamarsi *modenesi*, se non fosse pur troppo vero che l'onore delle maggiori scoperte, tutte dovute a italiani, qualunque ne sia la causa, si è sempre dagl' Italiani lasciato trasferire nei forestieri.

Ne' monti ove il suolo interno fu dislocato dai fenomeni stessi che produssero le rughe della superficie terrestre, le acque infiltrate incontrano spesso caverne, nelle quali possono radunarsi fino ad una certa altezza prima di trovare uno sfogo naturale. Ciò succede particolarmente ne' monti calcarei, ove le cavità interne sono state dilatate probabilmente da azioni chimiche. Le sorgenti sono rare in quei monti, ma le acque di ciascuna abbondantissime: e basti il citare la fontana di Valchiusa, tanto celebre presso di noi pei canti del Petrarca. Il canale che dà sfogo alle acque radunate nelle cavità interne presenta necessariamente curvature irregolari; talvolta trovasi formare naturalmente un sifone, ed allora può succedere che lo scolo delle acque produca una fonte intermittente, come è appunto quella descritta da Plinio sul lago di Como, e conosciuta quindi sotto il nome di *Fonte Pliniana*. L'intermittenza di tali fonti dee variare secondo il volume della cavità interna, secondo il diametro e la forma del canale, e secondo varie altre circostanze. Alla Pliniana il fenomeno del crescere e decrescere della fonte succede ogni otto ore circa; alla fonte di Menaresta, prima sorgente del Lambro nella Valle Assina, l'intermittenza è di soli otto minuti.

Più dell'azione chimica, l'azione meccanica dell'acqua ha prodotto grandi cangiamenti sulla superficie del suolo trascinando le sabbie, distemperando strati anche meno incoerenti, distaccando gli strati superiori dalla loro base, e determinando delle frane di maggiore o minore importanza.

Le Alpi italiane e gli Apennini presentano, quasi a ogni passo, tracce di fenomeni di questo genere; così nel 1771 la caduta d'una porzione di montagna che si effettuò quasi improvvisamente dal monte Spitz nel letto del Cordevole, formò il lago detto d' *Aleghe*. Il monte è terminato oggi da un piano inclinato e liscio dalla parte del lago; questa superficie è quel piano sul quale poggiavano gli strati che vi erano sovrapposti, e formavano la continuazione del monte già in parte precipitato. Un tal precipizio sembra essersi operato dallo sdruciolamento di quella porzione di montagna, obbligata forse dal solo proprio peso ad abbandonare il sito sul quale si appoggiava, che è lo strato superiore della mon-

tagna rimasta; l'acqua penetrando la sovrapposizione di quegli strati, avrà messo in libertà la porzione superiore della montagna; le ruine occupano quasi un miglio del primo letto del fiume; il lago che ne risultò ha nel maggior profondo 90 metri, e la lunghezza circa di due chilometri.

I colli subapennini sono composti per lo più di strati quasi orizzontali d'argilla turchina (*mattaione*) ricoperti da sabbie gialle alte sino a cinquanta metri. Cotesta disposizione permette alle acque piovane di trapelare sino a una gran profondità; esse scorrono quindi lungo lo strato superiore dell'argilla, e distruggendo ogni aderenza fra questa e la sabbia gialla, producono talvolta rovine disastrose. Le *grotte* o *balze* situate alla parte settentrionale di Volterra sono un esempio di cotesta azione distruttiva delle sorgenti. Secondo cronache del 690, il colle sul quale è fabbricata quella città era tutto coperto di ville, di boschi, di terre coltivate, appunto come lo è oggi ancora la pendice orientale, ove la separazione fra le sabbie e il mattaione è indicata da una serie di sorgenti più o meno abbondanti. Sarebbe difficile lo scoprire qual fosse la prima causa della mutazione avvenuta nella parte settentrionale del colle; forse la distruzione totale de'boschi avrà prodotto qualche burrone; quindi la parte superficiale del dirupo argilloso, esposto al continuo scorrimento dell'acqua, che penetrando in ogni fessura fa gonfiare il mattaione e ne distacca continuamente de' frammenti, sarà stata demolita a poco a poco, trascinando seco le sabbie superiori. Si sa da documenti storici conservati a Volterra, che nel 1590 vi era al nord-ovest della città un burrone profondo 60 metri, lungo 180 e largo 120; nel 1627, una chiesa dedicata a San Giusto rovinò nel precipizio; un'altra nel 1651: nel 1767 si tentò con un muro enorme di fermare il progresso delle frane; ma la spinta delle terre rovesciò ogni ostacolo, e nel 1841 erano state evacuate alcune case del sobborgo di San Giusto, come troppo vicine alle balze; si può quasi già prevedere che le mura ciclopiche della città etrusca cadranno anch'esse ne' precipizii, che ogni giorno si vanno loro avvicinando.

Fra i numerosi esempi che potremmo citare della azione corrosiva dei fiumi congiunta a quella distruttiva prodotta dalle acque infiltrate dalla superficie in seno della terra, ne piace solo rammentare quello tristissimo, che per i disastri che produsse è ancora nelle menti di tutti. Intendiamo parlare del miserando caso avvenuto non sono molti anni alla Pieve San Ste-

fano, popolosa e già florida terra della Valle Tiberina superiore. Giace questo paese nel centro di una ridente vallata, chiusa ad una delle sue estremità dai due poggi di Stantino e di Belmonte, i quali fra di loro poco distanti, lasciano un angusto passaggio al corso del fiume Tevere. Il Poggio di Belmonte formato di alterati e scomposti strati di calcare marnoso e di scisti galestrini, i quali, come è noto, facilmente danno adito alle acque piovane, per le dirotte piogge cadute sul principio dell' anno 1855, cominciò nel 14 febbraio di quell' anno a franare, dando origine ad uno scosciamento, che precipitando contro l' opposto poggio di Stantino, formò un immenso argine, che in pochi giorni raggiungendo le proporzioni di 950 braccia cube di base, braccia 300 di altezza, 1800 di lunghezza e 550 di larghezza, venne a chiudere interamente il letto del Tevere e impedire il corso delle sue acque. Arrestato così il corso del fiume, venne a formarsi in quella fertile valle un lago, di cui le acque s'innalzarono sino a braccia 25 sul livello della piazza della Pieve San Stefano, che rimase del tutto sommersa; e non se ne ritirarono, finchè, aperto un emissario a traverso la frana, le acque trovarono un adito e corsero di nuovo nell' antico letto del fiume.

Quando le acque nella loro circolazione sotterranea hanno incontrato materie solubili, esse possono formare sorgenti cariche di vari principii minerali. Il sal-gemma, il gesso rimangono in soluzione nell'acqua anche esposta all'aria; ma il carbonato di calce, che non viene disciolto dall'acqua se non in virtù del gas acido carbonico in essa contenuto, si precipita tosto che quel gas si dissipa nell'atmosfera, e produce così depositi più o meno considerevoli intorno a certe sorgenti minerali. Le stalattiti e stalamiti sì frequenti nelle grotte calcaree sono dovute all'acqua carica di carbonato di calce che sgocciola dall'alto delle grotte, depositando in modo lentissimo quel carbonato che vien precipitato collo spandersi dell'acido carbonico. Le caverne del Monte Oliveto presso Pisa, e quella magnifica e spaziosa non ha molto scoperta a Monsummano presentano ogni modo di tali concrezioni calcaree: « bellissime stalattiti cilindriche e candide pendono dall'alto delle grotte, e stalamiti botritiche ne ricoprono i lati ed il fondo; ma quel che presentano di più singolare è un grande ammasso di lamine bianco-ialine, alcune libere, molte insieme connesse solo in alcuni punti, ed in modo da lasciare fra di esse un vacuo, sempre bensì essendo le une alle altre parallele

presso a poco come è composta una pasta sfogliata. Queste lamine si trovano al fondo di ristagni di limpidissima acqua, e sono state prodotte dalle pellicole che si formarono alla superficie dell'acqua stessa per la separazione del carbonato calcareo tenuto in soluzione; e poi cadute sul fondo sonosi gradatamente ingrossate e fra loro connesse in conseguenza della cristallizzazione formatasi in seguito sopra di esse d'altro carbonato calcareo.¹ »

Un fenomeno analogo ricopre spesso d'incrostazioni calcaree l'interno di certi acquedotti; così, per esempio, quello di Claudio, che da Subiaco conduceva l'acqua sino al Monte Palatino in Roma, è incrostato internamente da un deposito calcareo, che viene spesso lavorato in oggi dagli artisti Romani sotto il nome di *alabastro orientale*. E Winckelmann racconta che il cardinale Colonna facesse fare delle bellissime tavole di un alabastro trovato in altro acquedotto sul Vaticano.

Ai bagni di San Filippo presso Radicofani il carbonato calcareo è disciolto nell'acqua mediante la presenza d'una certa quantità di gas solfidrico; la precipitazione del calcare ivi ha prodotto in venti anni nel serbatoio dell'acqua pei bagni un deposito alto più metri.

La solfataria di Tivoli è una sorgente idrosolforosa, che alimenta un laghetto visitato dai curiosi per le isolette che vedonsi galleggiare alla superficie dell'acqua. Mano a mano che il gas idrosolforico si separa dall'acqua, il calcare si precipita intorno alle piante acquatiche vicine, e produce così una roccia, simile chimicamente a quella che viene scavata nelle campagne di Roma sotto il nome di *travertino*; nel punto poi ove scaturisce l'acqua, le molecole calcaree avvolgono i frantumi di vegetabili che trovansi trascinati nel moto vorticoso della sorgente, e vi formano piccole concrezioni rotonde, composte di strati concentrici, che trovansi in tutte le raccolte minerologiche sotto il nome di *Confetti di Tivoli*.

Nella città stessa di Tivoli poi l'acqua del Teverone ha depositato sulle sponde del fiume una tal quantità di calcare, che il monticello sul quale sta il tempio della Sibilla par composto per intero di questa roccia moderna. Lo stesso fenomeno vedesi ripetuto a Terni, alla cascata del Velino nella Nera. A Colle l'acqua dell'Elsa incrosta i corpi che tocca,

¹ Savi, *Memorie per servire allo studio della costituzione Fisica della Toscana*, parte I, p. 61.

ricoprendoli di strati tenacemente connessi l'uno coll'altro e di diversa grossezza, da quella d'una carta da giuocare a quella d'una moneta di uno scudo, e ciascheduna sfoglia è composta d'ingemmamenti minutissimi a foggia d'aghi posti per ritto, serrati e stivati tenacemente uno addosso all'altro.

A Pesto le colonne dei templi rovinati sono di travertino, e sono state cavate dal suolo calcareo sul quale era fabbricata quell'antica città de' Sibariti; i ruscelli che scorrono presso le rovine, e il *Sele* o Siluro situato poco più al nord, intonacano anche oggi il loro letto di depositi calcarei.

Alcune sorgenti contengono in soluzione della silice che si deposita intorno all'orifizio loro, appunto come fa il calcare negli esempi citati qui sopra. Nell'isola d'Ischia vedonsi presso Monte Vico delle fessure, a traverso le quali escono de' vapori acquei, e le cui pareti sono rivestite di quella varietà di selce idrata, detta *florite*. Le sorgenti silicifere dell'Islanda, più importanti assai di quelle d'Ischia, scaturiscono in mezzo a un deposito, che si estende per otto chilometri quadrati, ed è composto per intiero di selce idrata, che talvolta forma delle collinette di trenta o quaranta metri d'altezza, ma che generalmente ha una grossezza di tre o quattro metri.

Da quanto precede vedesi che l'acqua che circola nell'interno del suolo può cagionare dopo più e più secoli delle modificazioni geologiche di qualche importanza; ma tali modificazioni sono di gran lunga superate da quelle dovute all'acqua che scende dai monti per recarsi al mare, scorrendo sempre alla superficie dei continenti.

Chi osserva i rigagnoli che scendono dopo una pioggia estiva lungo un campo declive, vede l'acqua intorbidarsi a poco a poco, diventar quasi fangosa, e quando poi arriva al piano e se ne rallenta il corso, la vede rischiararsi e depositare le molecole terrose che avea trascinate seco quando correva con moto più celere. L'acqua corrente produce dunque due effetti contrarii; i fiumi più possenti al pari dei rigagnoli distruggono da un lato per costruire da un altro; abbassano i colli, e innalzano il fondo del mare.

L'azione distruttiva delle acque è tanto maggiore, quanto n'è più rapido il corso, ossia quanto è più inclinato il suolo sul quale scorrono. Le acque piovane o anche lo sciogliersi subitaneo delle nevi, cagionano spesso rovine spaventose nei monti. I torrenti delle Alpi si gonfiano alle volte a poco a

poco, le acque s'intorbidano e corrono sempre più rapidé rotolando sassi che si urtano con un rumore cupo; in altri casi vedesi tutto ad un tratto sostituirsi all'acqua del torrente un fango nero semiliquido, che scende lentamente verso il piano; altre volte ancora il torrente piomba come un fulmine dalle cime più alte sino in fondo alle valli; il suo corso essendo in allora molto più rapido che la corrente solita, si produce una sorte di valanga liquida, che trasporta al basso sassi perfino di quaranta metri cubici, come si vide nella piena straordinaria che seguì le pioggie del 28 agosto 1834.

Il Targioni ha dipinto in modo assai vivace le distruzioni cagionate dalle acque ne' colli subapennini: « Le colline toscane, dice egli, quelle del volterrano principalmente, sono frastagliate da spaventosi dirupi formati dalle acque piovane, le quali raccolte in torrenti vanno poi a terminare nell'Arno. È quello uno dei luoghi ove si osserva più agevolmente quali rosure possono fare le acque: tanto sono profondi, smisurati e tortuosi i dirupi che si presentano ogni dove; essi hanno per lo più la forma di grandi anfiteatri colle pareti tagliate a picco, scanalate differentemente e male.

> Le acque fluenti rodono talvolta la parte inferiore o fondamento d'un ammasso di strati; allora gli zolloni componenti gli strati, e che erano posati sopra di quella base, si staccano dall'unione de' vicini ed avvallano, come appunto farebbe una muraglia, o precipitano verso quella parte dov'è il maggiore declive.

> Il torrente Alliena che si scarica nell'Elsa, si è da molti anni in qua gettato rasente alle colline di Certaldo, ed ogni anno ne rode una porzione nel basso; perlochè mancando il fondamento alla parte di sopra, rovinano e smottano di continuo orribili fette di mattaione. »

Questa distruzione particolare ai colli subapennini è dovuta in gran parte però alle acque che si sono infiltrate nelle sabbie superiori, appunto come abbiamo detto succedere alle grotte di San Giusto di Volterra; sicchè non conviene considerare come effetto regolare delle acque piovane quello indicato qui dal Targioni. Non negheremo tuttavia che in certi casi particolari, quando, per esempio, scorrono sopra terreni di trasporto, composti di frammenti di rocce non aderenti fra loro, i torrenti possansi scavare letti più o meno profondi; ma se giungono poi al sasso vivo, l'erosione, anche nelle maggiori piene è quasi nulla. Difatto la velocità dell'acqua de' fiumi

debb' essere al sommo grado, laddove essi si precipitano da balze quasi verticali, come il Reno a Sciaffusa, come il Velino a Terni, o come l'Aniene a Tivoli. Ora paragonando lo stato della cateratta del Reno ne' tempi più antichi a quanto vi si vede in oggi, si riconosce che la posizione non ne è cangiata per nulla: cioè, che nello spazio di quasi due mila anni, la roccia sulla quale corre il fiume non è stata corrosa certo d' un metro.

Anche a Tivoli l'acqua dell'Aniene dee correre colla massima velocità, e per conseguenza debb' essere al massimo grado la sua *forza di erosione*. Plinio cita di fatto una piena dell'Aniene, che distrusse selve, rupi, case e palazzi. Nel novembre del 1826 il fiume avendo rotto un argine, scavò in poche ore il piede di uno scoglio quasi verticale, che rovinò poi nel letto del torrente, trascinando seco una chiesa e una trentina di case. Convien notare però, che malgrado coteste rovine ripetute più volte ne' tempi storici, il letto dell'Aniene è scavato per intiero nel travertino depositato dalle acque del fiume stesso, onde la distruzione cagionata dal fiume non giunge a compensare gli effetti dovuti all'azione riproduttrice dell'acqua carica di carbonato di calce. Lo stesso può dirsi relativamente alla caduta del Velino presso Terni. Bensì possono citarsi esempi d'erosioni più attive di quelle del Reno, dell'Aniene o del Velino. Fra il 1603 e il 1610 varie correnti di lava scesero dall'Etna nella direzione di Aderno, ed una di queste si distese nella valle del Simeto fra Bronte e Aderno; vi si raffreddò dividendosi in prismi verticali, e vi formò come un argine che tratteneva l'acqua di quel fiume. Questa dovette scorrere per alcuni anni sulla superficie della lava; ma poi insinuandosi nelle fessure della roccia, cominciò a staccarne dei pezzi voluminosi, tanto da aprirsi un letto profondo molti metri, nel quale il fiume si precipitava come l'Aniene a Tivoli. A' piedi della cascata l'acqua scavando la base de' prismi li faceva quindi cadere nel fiume, e così nello spazio di 240 anni, il Simeto riuscì a scavarsi un canale lungo 500 metri, la cui larghezza varia da 20 a 100 metri, mentre la profondità ne giunge in alcuni luoghi sino ad otto metri.

Fra le modificazioni che possono avvenire alla superficie del suolo, dipendenti dall'acqua, non dobbiamo trascurare quelle che la variazione di livello nelle acque marine avrebbe prodotto, se questa variazione veramente fosse accaduta.

La quantità dell'acqua raccolta nelle depressioni della su-

perficie del globo, è essa variabile o costante? Il livello del mare, segna esso una linea invariabile alla quale possansi riferire le altezze delle asperità terrestri? Non vi ha Italiano che non abbia notato quale sia nelle colline di tutta la Penisola l'abbondanza dei nicchi di molluschi marini, e come quei nicchi sieno conservati in tal modo da non lasciar supporre che essi sieno stati trasportati colà da correnti marine straordinarie, da cataclismi, come suol dirsi; tutti i naturalisti convengono invece che que'molluschi dovevano vivere laddove oggi ne troviamo i resti, e che per conseguenza il mare doveva ricuoprire una volta le colline toscane, quelle del Piemonte, e in generale tutta quella zona che si estende ai piedi dell'Apennino sia verso l'Adriatico, sia verso il mare Tirreno; zona sì ben descritta nella *Conchigliologia fossile subappennina* del Brocchi. Ma vestigia di molluschi marini si trovano ugualmente nella Alpi sino all'altezza di duemila metri; nei Pirenei sopra a trenila; e convien dire che i terreni delle Alpi e de'Pirenei, sinò ad una certa altezza almeno, sieno stati formati in seno alle acque del mare. La conclusione più naturale sarebbe, pare, che il mare abbia ricoperto altre volte le cime più alte dei nostri continenti, e siasi quindi ritirato entro i suoi limiti attuali. Tale era infatti l'opinione che prevaleva nel secolo decimottavo, e molti naturalisti credettero che l'abbassamento del mare si continuasse ancora ai nostri giorni. Celso e Linneo raccolsero molti fatti storici per provare che il livello del mar Baltico continuamente si abbassa, e Linneo più particolarmente nel suo trattato *De telluris habitabilis incremento*, calcolò questo abbassamento di livello a quasi due metri per secolo; ma se realmente il livello del mar Baltico si abbassasse come lo credeva Linneo, lo stesso fenomeno dovrebbe presentarsi pure in tutti gli altri mari, nell'Oceano come nel Mediterraneo, nel mar Pacifico come ne'mari delle Indie. Ora se si paragona la topografia de'porti del Mediterraneo quale ce l'ha lasciata Pausania con quella degli stessi porti al dì d'oggi, si vedrà che il livello dell'acqua vi è quello stesso che era al principio dell'era cristiana.

Che se si riflette all'antica civiltà dell'Egitto, e si considera quanto poco il livello del Delta del Nilo sia superiore a quello del Mediterraneo, si potrà risalire ad epoche assai più antiche, e fissare l'invariabilità dell'altezza relativa del Mediterraneo e delle sue coste, sino al tempo almeno dei Faraoni.

Lo stesso ragionamento si può applicare ai delta di tutti i fiumi; in quelle terre più fertili d' ogni altra posero sempre stabil sede i popoli che migravano da una contrada a un'altra, e il menomo alzamento di livello del mare basterebbe oggi ancora a sommergerle. Gli argini costruiti in Olanda dai primi abitanti servono oggi ancora a contenere le acque del mare, e provano che il livello dell' Oceano come quello del Mediterraneo, non ha subito cambiamento alcuno dopo il principio dell' era cristiana.

Egli è vero che altre osservazioni provano che in alcuni punti il livello relativo del mare e delle coste non è più oggi quello che era ne' tempi antichi; ma ciò prova solo che alcuni punti dei continenti hanno subito dei moti, dei quali si deve ricercare la spiegazione quando si studiano le modificazioni subite dalla scorza del globo; e non già che il livello generale del mare abbia subito un cambiamento qualunque.

Ora Werner pensava che se fosse ben dimostrato che il livello del mare si mantenesse sempre esattamente lo stesso, si dovrebbe concludere che le acque del mare diminuiscono realmente d' una quantità considerevole: giacchè, diceva egli, le ghiaie, le sabbie, le fanghiglie portate al mare dai fiumi devon alzarne il fondo, e se la quantità dell' acqua restasse la stessa sempre, anche il livello del mare dovrebbe alzarsi di una quantità corrispondente.

Manfredi, calcolando l' effetto generale delle materie trasportate al mare da tutti i fiumi del globo, trovava che il livello dovrebbe esserne alzato di sedici centimetri in trecento quarantotto anni; ossia di 92 centimetri in duemila anni; ma Manfredi si fondava su d' una supposizione che pare esagerata assai: egli credeva che l' acqua dei fiumi contenesse $\frac{1}{175}$ del proprio volume di sostanze terrose, mentre, come vedremo, le acque del Po ne' momenti di più gran piena contengono appena un trecentesimo del loro volume di materie solide. Che se si volesse ammettere la supposizione del Manfredi, siccome è dimostrato che da due mila anni in qua il livello del mare non è cangiato, converrebbe credere che l' acqua del mare sia diminuita in altezza di 92 centimetri per compensare la crescita operata dalle materie depositate sul fondo.

Certo non si può negare che coteste materie non debbano alla lunga operare un qualche cambiamento nel livello relativo delle terre e del mare, ma codesto effetto microscopico, se è lecito dire così, è probabilmente compensato da altre azioni

contrarie, in modo tale che si può asserire che il livello generale del mare è un punto costante, al quale si possono riferire senza tema d'errore apprezzabile le osservazioni da farsi sul rilievo de' continenti.

La vera azione distruttiva del mare si è quella dei fiotti, che battendo incessantemente le esterne falde de' continenti e delle isole, cagionano guasti incomparabilmente maggiori di quelli de' fiumi. Per ben giudicare quest' azione del mare conviene trovarsi durante una tempesta sugli scogli situati alla punta di certi promontori, come sarebbero quelli della riviera orientale di Genova, o quelli delle falde del Monte Nero presso Livorno, o del promontorio di Sorrento rimpetto a Napoli. Lo Spallanzani, nel descrivere gli effetti del libeccio a Porto Venere, dice che i marosi vi sono cacciati a tanta altezza e con tanto impeto contro gli scogli che servono di parapetto a quel borgo, che sembra allora che il mare minacci d'intieramente inghiottirlo. Le alte rupi che sovrastano al sud del borgo vengono a poco a poco distrutte in grazia dell'azione ripetuta delle tempeste, e a un simil guasto soggiacciono pure le tre isole prossime, Tino, Tinetto e Palmaria. Lo Spallanzani non dubitava che ne' tempi antichissimi quelle tre isole fossero riunite in una sola penisola continuata con Porto Venere, e che lo stato attuale della costa vi sia dovuto alle continue corrosioni del mare.

Le isole Eolie sottoposte a un mare che fino dalle coste d'Africa viene a percuoterne la sponde, Lipari, Felicuda e Alicuda sono alla base più o meno diroccate dal mare per il grande ondeggiare che vi fa. I diroccamenti più bassi dagli scavamenti ivi nati ne ingenerano de' più alti, e questi dei più elevati ancora, intanto che col volgere degli anni giù precipitano mezze montagne; al che grandemente contribuisce la natura stessa delle lave che compongono il suolo di quelle isole, pei fessi e per le creature di che sogliono abbondare. Intanto sulle spiagge si accumulano immense macerie, che dalla foga dei fiotti rimangono in avvenire distrutte, per dar luogo ad altre, e così lentamente è forza che segua l'impicciolimento delle isole.

Anche intorno all'isola di Stromboli il mare infuria sovente, e le onde vi si sollevano sino a un'altezza portentosa. A un chilometro da terra sorge al nord-est un nudo amplissimo scoglio denominato *la pietra di Stromboli*, con punte aguzze su la cima; alla base dove tocca le onde ha il giro di trecento

metri circa, e la maggiore sua altezza è di cento metri. Questo è un gran masso di lava, che una volta probabilmente era continuato con l' isola, e che ne è stato diviso dagli urti del mare. Osservano pertanto gli Strombolesi che quando le burrasche sono straordinarie, giungono i marosi alla metà dell' altezza dello scoglio, ed alcuni di loro accertano d' aver veduto per due fiate, a' loro giorni, sormontato l' apice dello scoglio dalle onde tempestose.

Le coste della Campania, della Calabria, della Sicilia presentano tracce dell' azione replicata delle onde nelle caverne scavate quasi a fior d' acqua al capo Miseno, a Amalfi, al promontorio di Leuca ecc.; ma cotesta azione si può giudicare in modo particolare in Corsica, ove una roccia calcarea arenacea poco resistente forma presso Bonifacio delle balze esposte alla violenza di un mare burrascoso, che ne scava dapprima il piede, e finisce poi col rovinare le parti più elevate, che trovansi prive della loro base. Un bastione e alcune case di Bonifacio trovavansi già nel 1830 come sospesi sull' abisso. Inoltre l' azione dell' acqua ha prodotto varie caverne in quel calcare, una fra le altre che attraversa uno scoglio da una parte all' altra, e forma il così detto *Monte pertusato*.

L' azione delle onde è più forte presso la superficie che al fondo dell' acqua, come si può giudicare particolarmente nel nostro mare Mediterraneo, il cui livello non è quasi alterato dalla marea. Quando la calma permette di avvicinarsi al piede delle balze bagnate dall' onde, vedonsi in generale disegnate sugli scogli varie zone sovrapposte, che corrispondono all' azione particolare dell' acqua su ciascuna zona. L' inferiore, quella nella quale si esercita principalmente il furore dell' onde, comincia alcuni metri sotto il livello medio del mare, e finisce alcuni metri sopra lo stesso livello. La parte più bassa di questa zona consiste in una, quasi direi, piattaforma, che dalla balza si avvanza orizzontalmente in mare. Tal gradino subacqueo esiste ovunque il mare bagna il piede di scogli, qualunque sia la natura di questi scogli. Se la roccia ne è dura e resistente come quella del capo Circeo o quella del promontorio di Sorrento, il gradino ha appena pochi metri di larghezza, e la superficie è scanalata irregolarmente, le onde insinuandosi in tutte le fessure della roccia per corroderle e slargarle poco a poco. Ma laddove la spiaggia è formata di rocce poco resistenti, quali sono quelle dei terreni subapennini, che spesso giungono sino alle sponde dell' Adriatico, la

piattaforma orizzontale si stende fino a tre o quattrocento metri dal lido, ove poi l'altezza dell'acqua aumenta rapidamente. Verso la sponda, la piattaforma si termina in un canale scavato nello scoglio, e dovuto all'azione delle onde; nei terreni subapennini tal canale non penetra mai nella balza, se non di pochi decimetri; giacchè la parte superiore trovandosi mancare di base, cade in mare, e vi è stritolata e dispersa dalle onde e dalle correnti; ma se la roccia è dura, il piede delle balze, quasi verticali è segnato da una serie di caverne più o meno spaziose, più o meno profonde.

Al disopra della zona di coteste cavità, tutta la parte della roccia solida che è bagnata dalle onde dopo che si sono infrante contro il piede dello scoglio, è incavata nel modo il più bizzarro, e le parti le più sporgenti sono spesso ridotte a spigoli acutissimi, effetto chimico e meccanico a un tempo delle acque sulle rocce calcaree. Più in alto, ove gli spruzzi delle onde giungono soltanto ridotti quasi in vapori, lo scoglio è nudo intieramente; le scanalature vi sono meno profonde; non vi si vede più traccia di vegetazione marina, e non vi allignano ancora piante terrestri; poi alcuni licheni danno a una quarta zona un colore bigio verdastro, e finalmente all'altezza di trentacinque o quaranta metri sopra il mare gli scogli sono coperti di quella vegetazione rigogliosa terrestre propria de' nostri climi meridionali. Codeste zone sono distinte ne' calcari più solidi; ma nelle rocce meno resistenti la superficie delle balze si rinnova quasi ad ogni burrasca e il fenomeno di distruzione vi si riduce al prolungarsi verso terra della piattaforma subacquea.

Quantunque la forza maggiore delle onde si spieghi alla superficie del mare, essa si estende però sino a una certa profondità; nelle isole Eolie, per esempio, gli abitanti di Stromboli usano per la pesca nasse che calano al fondo del mare con entro alcuni sassi; perchè il mare in burrasca non molesti le nasse, è forza che sieno sotto acqua per lo meno 45 metri; altrimenti le infrange contro gli scogli subacquei e le disperde. L'acqua che cuopre banchi di sabbie o di fanghiglie, profondi anche di 25 metri, diviene torbida nelle burrasche, e ciò avviene solo perchè l'agitazione del mare si stende sino a quella profondità e ne smuove il fondo. L'effetto di quest'azione delle onde deve ridurre il fondo del mare a una forma uguale e regolare, rigettando ne' luoghi più profondi le parti superficiali de' banchi di sabbia; essa è quasi nulla come causa di

distruzione; e per quanto si può giudicare nella costruzione dei moli e delle dighe di vari porti, alla profondità di sette metri le onde non esercitano più effetto alcuno sui materiali alquanto voluminosi.

Le acque strascinando nel loro moto varie materie più o meno velocemente, più o meno lontano secondo la forza da cui sono animate, e depositando quelle che portano via dalle prominenze nei luoghi più depressi della superficie del suolo, e specialmente in mare, si possono considerare ancora come dotate di un'azione riproduttiva, mercè della quale modificano la superficie dei continenti, non per sottrazione, ma per aggiunta di nuovi materiali.

Quasi tutti i fiumi italiani attraversano, all'uscire dalle Alpi, laghi assai profondi, ne quali le acque depositano tutte le materie solide di cui erano cariche. Il Lago Maggiore, per esempio, trattiene le materie trasportate dal Ticino e dalla Moggia; il Lago di Como quelle dell'Adda: e codeste materie sono tanto abbondanti, da far allungare quasi a vista d'occhio le pianure di Magadino, di Locarno, di Colico, situate all'entrata de' fiumi in quei laghi.

Il Po, che non traversa lago alcuno, conserva sin quasi a Pavia una velocità tale da trascinar seco ghiaie e talvolta anche ciottoli. Ma sotto Piacenza la forza del Po è minore assai; i tributari che scendono dall'Apennino depositano sulle sponde del fiume maggiore i ciottoli divelti dall'alto, e le acque che vanno verso l'Adriatico altro non trasportano che fanghiglie e sabbie minutissime. L'alveo del Po serpeggia fra le proprie alluvioni; nelle grandi piene queste sono talvolta tagliate dal fiume che tende a raddrizzare il suo corso. Ma anche in quelle piene, quando le acque superano e rompono ogni argine, la velocità loro non aumenta quanto si crederebbe, e non vi ha esempio che le sabbie e le argille lasciate dal Po sulle campagne del Veneto contengano ciottoli o ghiaie.

In un dotto lavoro *Sul sistema idraulico del Po*, l'ingegnere Lombardini ha ricercato quale sia il volume delle materie che quel fiume trasporta annualmente sino al mare. Egli trova che per quattordici giorni e un terzo il fiume si mantiene superiore al livello di mezza piena, e che la portata media delle sue acque è in allora di metri cubici 3470 per ogni minuto secondo. Il Tadini dichiarava, secondo esperienze da lui istituite, che la quantità delle fanghiglie portate dalle acque

del Po in somma piena corrisponde alla trecentesima parte del loro volume: ritenendo questo rapporto, il Po trasporterebbe per ogni secondo di quei 14 $\frac{1}{3}$ giorni, metri cubici 11.50 di materie solide, e annualmente metri cubici 40,637,000.

L' allungamento della spiaggia che risulta annualmente dalle materie che il Po reca al mare, è stato valutato a 70 metri dal signor Prony, e le ricerche più recenti hanno confermato questa cifra dell' idraulico francese. Ora si può calcolare l' altezza del deposito che formasi alla foce dei fiumi in un dato tempo, conoscendo l' allungamento della spiaggia in quello stesso tempo, e l' inclinazione del fondo del mare laddove si forma il deposito. Così ammettendo che le terre si avanzino ogni anno di settanta metri alla foce del Po, e che il fondo del mare vi sia inclinato di nove minuti, si trova che l' altezza del deposito che formano annualmente le materie trasportate dal Po debb' essere di circa diciotto centimetri. Se questo calcolo è esatto, ne risulterebbe che i quaranta milioni di metri cubici di materie solide trasportate annualmente dal Po debbono stendersi sopra una superficie di quasi dugento chilometri quadrati.

La natura delle materie trasportate dal Po alla sua foce dee variare da una piena all' altra, e da un momento all' altro di una medesima piena. Quando l' acqua è al sommo grado di volume e di rapidità, essa può trasportare al mare sabbie grossolane, mentre in altri momenti giungeranno soltanto all' Adriatico arene tenuissime o fanghiglie. Ne' tempi d' acque basse poi i fiumi corrono quasi limpidi, e difatto la quantità annua delle materie trasportate dal Po, è l' effetto di una, o al più di due piene. Fra una piena e l' altra il deposito della prima debbe acquistare una certa stabilità, talchè il deposito più recente si adagerà sull' antico senza confondersi con quello, e formerà così uno strato distinto. Cotesto fenomeno ripetendosi a ogni piena, dobbiamo concludere che i depositi del Po formano nell' Adriatico degli strati orizzontali regolarmente sovrapposti, varianti solo nella loro grossezza secondo la maggiore o minore importanza delle piene. Tale è appunto la disposizione de' sedimenti lasciati dal Po sui terreni inondati quasi ogni anno, come puossi verificare navigando verso la foce del fiume dopo che le acque sono rientrate nel loro alveo regolare.

Ho detto che gli strati che si formano alla foce del Po debbono essere orizzontali. L' osservazione ci fa conoscere che

gli interrimenti, ai quali dà luogo l'ammassarsi di materie incoerenti abbandonate sulla superficie del globo all'azione fortuita degli elementi, possono essere divisi in tre classi, che corrispondono all'azione indipendente di tre diversi meccanismi, e possono essere detti: *interro per frana* o *scozzamento*; *interro per correnti*; *interro per ondeggiamento*, o *fluttuazione*. Gli interri *per frana* sono quelli formati da numerosi frantumi, qualunque siasi la loro forma o la loro grossezza, i quali sieno caduti scompostamente gli uni sugli altri; tali sono gl'interri che le azioni atmosferiche formano ne' monti, distruggendo a poco a poco le cime più erte, e precipitandone i frammenti al piede di balze quasi verticali. Gl'interri *per correnti* sono quelli prodotti dall'azione delle acque sui frammenti ammassati nelle frane; le materie strascinate dai torrenti delle Alpi, e da essi abbandonate ogniquale volta scema la pendenza del suolo e la velocità dell'acqua, presentano una forma conica schiacciata, che è il tipo degl'interri *per correnti*. Gl'interri *per ondeggiamento* si producono quando i movimenti interni di una grande massa d'acqua agitata dai venti o dalla marea facilitano la dispersione delle materie incoerenti e la disposizione loro sopra estesi piani. Che se si misura il pendio di queste tre classi d'interrimenti si trova che il *maximum* dell'inclinazione delle frane è di 45°, quello degli interri per correnti di 10°; quanto ai depositi prodotti per ondeggiamento essi non giungono quasi mai all'inclinazione d'un grado.

Stenone scriveva fino dal 1669, che le materie solide trasportate nel mare vi si radunano in fondo all'acqua, e vi formano uno strato semiliquido orizzontale, giacchè l'agitazione delle onde non permetterebbe a coteste materie semilquide di fermarsi in una posizione inclinata. Se dunque il mare presentasse verso la foce d'un fiume un fondo ineguale, il primo effetto dell'azione di quel fiume sarebbe di colmare le parti più basse, e rendere il fondo sensibilmente orizzontale. Tale appunto è oggi il fondo del mare alla foce del Po, come si può verificare da' scandagli delle carte marine, che indicano 0° 9, come la maggior inclinazione rimpetto alla foce del fiume, sicchè qualunque fosse una volta il fondo dell'Adriatico, sappiamo che i depositi che vi si fanno oggidì vi si adagiano sopra un suolo orizzontale o appena inclinato. Ciò che dicesi del Po si verifica pure per tutti i fiumi che sboccano nel Mediterraneo, giacchè il fondo del mare è inclinato alla foce del Tevere

di 0° 45'; a quella del Rodano di 0° 30'; a quella del Danubio di 0° 12'; ecc. E questo appunto voleva esprimere il Targioni quando diceva che nel mare a una certa distanza dalla terra-ferma e dalle bocche de' fiumi si trova una ghirlanda di terreno avventizio, depositato in strati piani, che hanno un insensibilissimo declive verso il mezzo del mare; e dove finisce l'ultimo lembo di essi strati, si trova il fondo del mare libero e vuoto quale esso fu nel suo principio. I piccoli mari, tra' quali si può comprendere il Mediterraneo, sono troppo rinterrati dai sedimenti dei fiumi, e verisimilmente non hanno alcuna porzione del loro fondo che conservi l'antica faccia nativa.

Le materie depositate dai fiumi lungo le loro sponde presentano la forma degl'interri *per correnti*; ogni piena vi produce un deposito parziale irregolare, la cui inclinazione varia secondo il volume dei frammenti strascinati, secondo il tempo che ha durato la piena, e secondo la sua violenza. I depositi parziali che si cuoprono l'un l'altro, non possono dunque essere paralleli se non in un qualche caso fortuito: mentre i depositi che si formano alle foci dei fiumi tendono sempre all'orizzontalità, e sono sempre quasi matematicamente paralleli. I fiumi che scendendo dalle Alpi incontrano laghi, vi formano depositi di carattere misto fra quello de' depositi fluviali e dei marittimi, che presentano in taluni punti le inclinazioni *degli interri per correnti* altrove quelle *degli interri per ondeggiamento*. Pochi anni sono si mise a secco in Svizzera una parte del lago di Lungern, e vi si potè osservare che i ciottoli strascinati dai torrenti vi si erano adagiati in strati irregolari, che seguivano le forme del suolo inferiore, mentre le fanghiglie che erano state sospese nell'acqua torbida e che si erano poi depositate lentamente, formavano strati orizzontali.

I fiumi delle Alpi marittime giungono talvolta al mare col l'impeto ancora di torrenti, e vi strascinano ciottoli come il Ticino o l'Adda nei laghi Maggiore e Lario. Il Varo, per esempio, che formava all'est la frontiera politica d'Italia, è un vero torrente sino alla sua foce, e porta al mare ciottoli grossi quanto il pugno che la corrente litorale non può più rimuovere. Il lido è formato presso Nizza da balze ripide, e il mare poco lungi da terra vi è profondo 600 metri. Tutte queste circostanze dovrebbero dare al deposito formato dal Varo una forma inclinatissima; pure la pendenza calcolata dietro gli scandagli delle carte marine è di soli 3° 42'. Alla foce della Roia, all'est del Varo, gli scandagli indicano un'inclinazione 4° 3'; conviene

però rammentare che cotesti depositi non costituiscono veri strati regolari come quelli che si formano *per ondeggiamento*, giacchè i ciottoli caduti nel mare non vi sono più mossi perchè troppo profondi; i depositi alla foce della Roia e del Varo sono veri *interri per correnti*.

L'azione delle onde, che influisce tanto sulla dispersione delle materie trasportate dai fiumi durante la loro caduta, si esercita talvolta ancora sui depositi già formati. Nei mari di piccola profondità ogni onda può muovere le sabbie del fondo, e dare loro una superficie ondeggiata quale è quella d'una pianura di sabbia esposta al vento. Ne' mari profondi l'azione dei fiotti non si fa sentire sul fondo, se non laddove le spiagge sono esposte a venti impetuosi; ma quell'azione produce in allora effetti più importanti. Le rive occidentali dell'Adriatico snperiormente alla Romagna sono esposte allo scirocco e più ancora al vento di levante; il primo dei quali è dominante in quel golfo, ma il secondo è assai più violento e burrascoso. Mentre le acque dei fiumi continuano a portare al largo mare le torbide che depongono in vicinanza della foce, questo agitato dai venti esercita un'azione contraria in tutta la lunghezza della spiaggia, tendendo a respingere le materie medesime verso di essa. La violenza delle onde del mare si crede essere in certa proporzione colla profondità del medesimo e crescer con essa; ma la loro propagazione sotto la superficie delle acque ha un limite, oltre il quale il fondo del mare non viene mosso per qualsiasi tempesta. Vi ha quindi un punto nel quale massima si è l'azione del mare per sollevare le materie del fondo, ed un altro pure vi ha più prossimo alla spiaggia, ove combinandosi il decrescimento d'una tale azione colla quantità delle materie già poste in moto, massima deve essere la loro deposizione. Ivi perciò si vanno esse accumulando, e formano una specie di scanno o duna, la quale emergendo successivamente dalla superficie del mare, viene ad alzarsi per l'aggiunta d'altre materie che questo vi trasporta, ed anche per la sola azione del vento. Queste dune o si formano sul margine della terraferma, oppure in distanza anche notevole; ed il tratto di mare che in tal caso vi rimane interposto prende il nome di *laguna*. Tali sono le lagune venete fino a Chioggia, e le valli di Comacchio fra i porti di Volano e di Primaro, e tali erano un tempo anche le lagune intermedie, in fondo alle quali sorgeva l'antichissima città d'Adria. Delle dune per cui queste lagune erano separate dal mare,

vedonsi anche oggidì le tracce, quantunque poste nell'interno delle terre a considerevole distanza da quello.

Anche la marina che si estende fra il golfo della Spezia e Montenero, nel corso di non moltissimi secoli è stata colmata, prolungata ed alzata per un tratto non piccolo dai rigetti del contiguo mare; e il padule di Stagno, il lago di Massaciuccoli, il lago di Porto Beltrame, dentro a questa striscia di paese, sono residui del letto antico del mare, i quali sono restati ostrutti e serrati alla loro foce, laonde poi hanno mutato natura, e di seni di mare sono divenuti laghi e paduli d'acqua dolce. Nelle maremme toscane il monte Argentaro, che visto dal mare si presenta come un'isola, è unito alla terraferma da due linee di dune che racchiudono lo stagno d'Orbetello. Lo stesso può dirsi del monte Circello; se non che lo stagno interno vi è stato colmato quasi per intiero e si è cambiato nelle *Paludi Pontine*. Lo stesso fatto si osserva sopra una scala molto maggiore sulle coste dell'Oceano dalle foci dell'Elba fino a quelle della Mosa; e di fatto l'Olanda intiera è separata dall'Oceano per una striscia di dune, dietro le quali il suolo è spesso a un livello inferiore a quello dell'alta marea.

Le onde dell'Oceano hanno talvolta la forza di rimuovere massi di pietre di più metri cubici: le dune dunque vi possono essere composte anche di ciottoli molto più voluminosi che non sono le sabbie delle dune del Veneto, o delle *Paludi Pontine*. Ciò succede particolarmente dove l'Oceano è dominato da balze di rocce poco resistenti, nelle quali però trovansi sparsi arnioni molto più solidi; tale si è appunto la natura del suolo sulle rive del canale della Manica: e di fatto vi si vedono, invece di dune, accumulazioni di ciottoli che si distendono parallelamente al mare, e ne separano stagni di acqua salmastra. Il signor Elia de Beaumont ha dato il nome di *cordone litorale* a queste accumulazioni di materiali incoerenti, colle quali il mare sembra avere tracciato i limiti della sua azione; giacchè vi sono differenze essenziali fra i depositi che si formano nelle lagune interne e quelli più estesi delle materie che dai fiumi vengono trasportate sino al mare. Le lagune venete e le foci del Po e dell'Adige ci presentano un esempio di queste due azioni, giacchè il corso di questi due fiumi si prolunga fino al di là del cordone litorale, che forma una curva regolare da Trieste sino a Rimini.

Le lagune principali sono oggi quelle che circondano Venezia, e quelle più estese conosciute sotto il nome di *Valli*

di *Comacchio*; esse debbono la loro esistenza alle cure particolari colle quali se ne escludono le acque della Brenta, dell' Adige e del Po, giacchè i sedimenti trasportati dai fiumi hanno fatto scomparire per intiero le lagune che a tempo di Strabone circondavano Ravenna, e quelle che venticinque secoli sono facevano d'Adria quel porto principale che dette nome al mare orientale italiano. Il primo effetto de' fiumi che scendono dalle Alpi e dall' Apennino fu di colmare tutte queste lagune e convertirle in fertilissimi terreni, su' quali si stabilirono tosto abitatori numerosissimi; ma qui non finirono le vicende fisiche di quelle contrade, giacchè il suolo, formatosi di recente, fu soggetto per lungo tempo, nel rassodarsi, ad abbassarsi relativamente al livello del mare, e produsse così certi fenomeni di avvallamento, dai quali alle volte si sono dedotte conseguenze affatto erronee. Che tali avvallamenti sieno un fatto locale che non si estende al di là degli interimenti recenti dei fiumi, e che il livello dell' Adriatico sia rimasto invariabile durante questo abbassamento di una parte del suolo dell' Italia, ne è prova la posizione relativa delle terre e del mare al di là dei limiti delle lagune le più antiche. Il piccolo fiume Reca, che nasce nei monti di Gorizia, s'incaverna nella valle di Vremo in una voragine profonda, e corsi 25 chilometri circa sotterra, scaturisce finalmente da più spaccature situate a piè d' uno scoglio presso il castello di Duino, pigliando quivi il nome di Timavo. Più volte fu descritta dagli antichi questa sorgente del Timavo, che era celebre sino d'allora per l'impeto onde sgorgava dal monte per confondersi quasi immediatamente colle acque del Mediterraneo. Ora le descrizioni le più antiche c' indicano questa sorgente quale la vediamo oggidì; e certo se il mare fosse stato più alto di pochi metri, avrebbe coperto il piede dello scoglio dal quale scaturisce il Timavo, mentre da un altro lato se fosse stato più basso, il fiume avrebbe fatto una cascata, della quale avrebbero certo parlato gli antichi nelle loro descrizioni.

A Pesaro sappiamo dal conte Paoli che le pigne d' un antico ponte romano che tuttora formano base del ponte moderno sul fiume Foglia o Isauro, come i più antichi il chiamarono, sono talmente adattate all'attuale livello di quel fiume, che da esse può desumersi senza tema d'ingannarsi che almeno in quel punto, attualmente distante dal mare di circa due chilometri, non ebbe effetto verun cangiamento nel livello delle acque. In vero, se il fiume fosse stato più alto, la

base d' una pigua di quell' antico ponte, che ora corrisponde al mezzo del ponte attuale, sporgerebbe al disopra dell' acqua, il che non si osserva; all' opposto se il fiume si fosse alzato, quelle pigne non sarebbero più adattate al livello del fiume medesimo, nè il loro piedritto sorgerebbe sopra il pelo dell' acqua; e siccome l' innalzarsi od abbassarsi del pelo delle acque de' fiumi prova un corrispondente innalzamento od abbassamento del mare rispetto alle sue coste, dal vedere che questo livello non si è cambiato nelle acque dell' Isauro si ha necessariamente a conchiudere che l' altezza rispettiva della costa del mare che la bagna, non soffri variazione alcuna. Ora il ponte di Pesaro fu costruito probabilmente dal censore Flaminio, quando stabilì la via che porta il suo nome; ma in ogni caso non può credersi meno antico di Traiano; per lo che esso conterebbe un' antichità di diciassette secoli, durante il quale periodo il livello del mare sarebbe rimasto invariabile. Ma fra il Timavo e Pesaro sappiamo dai documenti raccolti dallo stesso conte Paoli che quasi tutte le città antiche sono oggi a un livello alquanto più basso relativamente al mare. Così cominciando dal nord sappiamo che alcune isole e grandi pezzi di continente sono stati da pochi secoli in poi coperti dal mare a Grado, dove il pericolo di simile disavventura s' avvicina ogni giorno più. Le strade lastricate che mantenevano la comunicazione fra le città della Venezia antica verso Torcello, Altino, Iegolo, Eraclea, sono adesso dove sotterrate, dove sommerse.

A Venezia, nel secolo decimosesto, certo maestro Angiolo Eremitano aveva già promulgata l' opinione d' un abbassamento generale del suolo della città; e dalla profondità del pavimento di alcune chiese, delle quali era nota l' epoca della fabbricazione, argomentava che il mare s' innalzasse d' un piede per ogni secolo. Verso il 1550, il pavimento della piazza di San Marco si trovò così inferiore al livello del mare, che fu d' uopo innalzarlo d' un piede, senza che ciò abbia tolto che essa fosse poi ancora di tratto in tratto inondata.

Il Donati poi scrive che nell' anno 1722 fu fatto in Venezia il pavimento della piazza di San Marco, superiore da un piede e mezzo a due al comune livello del mare. In occasione di tale lavoro fu escavato in alcuni luoghi della stessa piazza, ed alla profondità di cinque piedi ritrovossi un altro pavimento alla posizione delle acque da tre a tre piedi e mezzo sottoposto. Nell' isola di San Giorgio che fa parte di Venezia

vedonsi sotto il livello attuale dell' Adriatico i resti d'un edificio romano, che doveva certo un tempo superare il pelo dell'acqua. Adria presenta pur essa delle prove che colà il suolo soggiacque a reale depressione; molto al disotto del livello attuale del suolo, e quindi al disotto eziandio del livello dell'Adriatico, poichè le acque salse occupano le paludi che circondano quella città, si sono rinvenute le vestigia d'un antico teatro. Comacchio ancora mostra un qualche abbassamento del suolo, essendosi le sue valli d'alquanto ampliate. Nel 1731 il Manfredi e lo Zendrini chiamati a visitare la cattedrale di Ravenna ed altri luoghi, a fine di riparare ai danni che le acque spesso cagionavano ad essi, ebbero ad osservare che sotto al pavimento della chiesa predetta ne esistevano altri due, il più antico de' quali alla profondità di piedi 4 e pollici 7; perlochè vedevasi che in altre epoche anteriori erasi dovuto innalzare il piano della medesima. Paragonando quindi il livello di quel più antico pavimento con quello del mare preso nell'alta marea, si trovò essere questo superiore d'un piede. Il Manfredi poi credeva che il piano di quella chiesa dovesse in originè essere elevato di 4 piedi e mezzo sopra il livello del mare; talehè ne risulterebbe che quel tempio, edificato verso l'anno 400 dell'èra cristiana, fosse dalla sua fondazione soggiaciuto ad una depressione di più di cinque piedi, o un metro e sessanta centimetri. Nei lavori fatti pochi anni sono nel letto del fiume Ronco si rinvenne l'acquidotto fabbricato da Traiano e restaurato da Teodorico; il sommo degli archi di quell'acquidotto giaceva in fondo al fiume, coperto dalle acque di questo, e si trovò inferiore al terreno adiacente di ben 12 palmi (2 metri, 50); il che unito all'elevazione che doveva in origine avere quell'acquidotto, prova che il terreno de' contorni di Ravenna ha subito una depressione notevolissima. Da Ravenna partiva una via consolare romana che, lungo il lido, conduceva a Rimini, e doveva essere stata costrutta verso il principio dell'èra volgare. Ora questa strada trovasi nelle paludi di Classe non lungi da Ravenna, alcuni piedi al disotto dell'attuale ordinario livello dell'Adriatico; ed il Fantuzzi asserisce di avere egli stesso riconosciuta l'esistenza di quest'antica strada fatta con gran sassi all'uso delle vie romane, ricoperta d'acqua e di terra sia nelle valli di Classe, sia nelle paludi di Cervia, quindici chilometri al sud-est di Ravenna. Anche a Rimini il suolo si è avvallato dopo la prima costruzione della città, giacchè il selciato delle antiche

vie romane è quattro piedi più basso che l'attuale, mentre alcune contrade sono oggi appena superiori al livello del mare. Finalmente la Conca, città altre volte situata alla foce del Crustumnio, che scorre a un chilometro e mezzo di distanza dalla Cattolica, è già da alcuni secoli sommersa; e di essa ne' tempi posteriori vedevasi appena, essendo il mare tranquillo, la sommità di due torri. Ora a quindici chilometri al sud-est della Conca trovasi la città di Pesaro, della quale, come abbiamo detto, si hanno prove che il livello relativo col mare non sia cangiato dal tempo dell'impero romano; sicchè quel movimento di depressione del suolo che si è esteso da Grado alla Cattolica, si sarebbe fermato tutto ad un tratto all'estremità del delta del Po, giacchè Pesaro è fabbricato sul terreno subapennino. Anche all'estremità settentrionale del medesimo delta troviamo, quindici chilometri al nord-est di Grado, quella sorgente del Timavo, che mantienisi tuttora relativamente al mare allo stesso livello che gli fu assegnato dagli autori Latini: perciò si dee conchiudere che l'avvalamento generale della parte nord-est dell'Italia si sia manifestato soltanto nelle alluvioni dei fiumi che scendono dalle Alpi all'Adriatico fra l'Isonzo ed il Po.

Non abbiamo, per le coste occidentali dell'Italia, osservazioni tanto precise quanto quelle che ci forniscono le antiche città del Veneto e della Romagna; pure sappiamo che la pianura che stendesi fra Sarzana e Livorno, ed è limitata verso terra dalle Alpi Apuane, dai Monti Pisani, e al sud dell'Arno dai colli subapennini che si appoggiano a Monte Nero, non è più relativamente al mare a quella stessa altezza alla quale era verso il principio dell'era cristiana. La città di Luni, che era presso l'imboccatura della Magra, vuolsi da taluni che fosse sommersa dal mare, mentre il Repetti crede averne trovate le rovine sepolte nel terreno, a un metro e ottanta centimetri di profondità, prendendo l'antico piano della città medesima.

Le osservazioni dello Zendrini lo portavano a conghietturare che il Mediterraneo sempre più tendesse a coprire le spiagge di Viareggio, e tale opinione trovasi confermata da quanto scrisse il Targioni sulla pianura di Pisa. Qui poi, come sull'Adriatico, troviamo presso Luni le isole Palmaria, Tino e Tinetto, nelle quali, a dire dello Spallanzani, esistono prove incontrastabili che il mare si trova presentemente a quella medesima altezza alla quale si trovava nove secoli fa, mentre

presso Monte Nero, la scogliera della Meloria forma oggi un vasto e sicurissimo molo naturale per il Porto di Livorno, come lo formava altre volte per il Porto Pisano. Ora questa scogliera, che è un prolungamento nel mare degli strati orizzontali del conglomerato calcareo postpliocenico o quaternario sui quali è fabbricato Livorno, era già sotto acqua, secondo le più antiche descrizioni, e se fossessi abbassata anche di poco, non basterebbe più oggi a rompere l' impeto de' cavalloni che vengono dall' alto mare. Anche qui dunque si può dire che l' avvallamento delle alluvioni della Magra, del Serchio e dell' Arno non si estese sino agli scogli della Spezia e alle falde di Monte Nero, formate di materie più solide.

Il Targioni nel descrivere la pianura di Pisa osserva che il terreno ne è di tessitura floscia, sciolta, e poco resistente; che nel fare edifizii a piccola profondità, si trova subito l' acqua; che il suolo di Pisa regge poco ai fondamenti, ed avvalla, sì perchè sotto ad esso sono delle polle d' acqua, sì ancora perchè a qualche profondità non si trovano letti di sasso. Tal natura di terreno debb' essere quella stessa della maggior parte, di tutti forse gl' interrimenti prodotti dai fiumi; talchè quando questi terreni non sono più coperti delle acque che li hanno depositati, essi devono necessariamente, asciugandosi e rassodandosi, cedere sotto il proprio peso, e produrre così un abbassamento del suolo formato da quegli interrimenti; abbassamento però che non si deve estendere ai terreni più solidi sopra i quali si sono depositate le alluvioni.

Ritornando ora al Po e all' Adige, pare che sino al duodecimo secolo essi si terminassero nelle lagune interne, giacchè la sponda dell' Adriatico era in allora una linea regolare diretta quasi esattamente dal nord al sud, e situata a 10 o 11 chilometri all' est d' Adria. Colmate poi quelle lagune, i fiumi dovettero rompere l' argine naturale opposto loro dal cordone litorale, e principiarono a depositare direttamente nel mare le loro alluvioni; a questo secondo periodo si riferiscono i calcoli del Prony, secondo i quali il Po allungherebbe annualmente di 70 metri la spiaggia dell' Adriatico. V' ha chi crede che se quest' azione riproduttiva del Po continuasse sempre colla stessa energia, basterebbero 1270 anni perchè il terreno d' alluvione che si va formando alle sue foci giungesse sino alle coste d' Istria; ma conviene ricordare che la profondità dell' Adriatico va aumentando dall' ovest all' est sino presso

l'Istria, ove giunge ad ottanta metri; questa circostanza basterebbe già per allentare il progresso superficiale delle alluvioni; inoltre il moto dell'acqua aumentando di violenza laddove ne cresce la profondità, i nuovi depositi del Po sarebbero demoliti appena formati, e sparsi sur una superficie molto più vasta di quella del delta attuale; il che ritarderebbe di molto l'azione colmante del fiume. Difatti osservava di già l'Olivi nel suo *Schizzo sulla topografia del Golfo Adriatico* che le deposizioni fangose vi debbono essere strascinate dalla corrente che viene da levante, e fermarsi colà dove l'acqua è meno agitata.

Abbiamo visto quale sia l'azione distruttiva e riproduttiva dell'acqua allo stato liquido: vediamo adesso quali ne sian gli effetti quando essa è allo stato solido, ossia in forma di ghiaccio.

Al di sopra della linea delle nevi perpetue, l'acqua caduta dall'atmosfera conserva sempre lo stato solido: e di fatto, come lo diceva Saussure, se un osservatore potesse trasportarsi ad un' altezza tale da vedere con una sola occhiata le Alpi della Svizzera, della Savoia, del Delfinato, del Tirolo, tutta la parte centrale della catena gli si presenterebbe, anche nella estate, coperta di nevi e di ghiacci; egli anzi vedrebbe anche le valli più alte invase da ghiacciai, che talvolta scendono sino presso le parti abitate di coteste valli.

Le nevi delle vette più alte sono incoerenti appunto come lo è d'inverno la neve caduta di fresco nelle pianure; ma al disotto della linea del gelo perpetuo, l'acqua che risulta dallo sciogliersi della neve superficiale penetra fra le molecole più profonde, e congelandovisi di nuovo forma un tutto solido quasi omogeneo, capace di restare gelato anche al disotto della curva delle nevi perpetue, ove costituisce i *ghiacciai*. Il dottore Ebel nella sua *Descrizione della Svizzera* indicava, fra il Monte Bianco e il Tirolo, quattrocento ghiacciai, che hanno una lunghezza media di tre o quattro miriametri, e una larghezza di due o tre chilometri. La superficie totale dei ghiacciai delle Alpi, comprendendovi quelli del Tirolo e del Delfinato, debb'essere di cinquanta o sessanta miriametri quadrati. Questo serbatoio immenso somministra le acque del Po, del Rodano, del Reno e dell'Inn, ossia del ramo più importante del Danubio.

Le dimensioni dei ghiacciai delle Alpi variano da un anno all'altro, da un secolo all'altro fors'anche; pure esse oscil-

lano fra limiti poco distanti, e nessuno suppone oggi, per esempio, che i massi di ghiaccio che ingombrano le valli vicine alla sorgente dell' Adda, possano nelle circostanze fisiche attuali giungere mai sino al lago di Como. Da un altro lato le acque portate dal Po all' Adriatico, provengono in gran parte dalla fusione dei ghiacciai delle Alpi; e se questi ghiacciai non scemano in modo sensibile, convien dire che vi sia una causa perenne che ne aumenti il volume, una causa che trasporti costantemente verso il basso le nevi che cadono sulle cime, e il ghiaccio che si forma dallo sciogliersi e dal nuovo congelarsi di quelle nevi. Secondo Saussure, questo movimento dei ghiacciai, dovuto al solo loro peso, sarebbe quello di un corpo solido che si muove sopra un piano inclinato: ma si capisce difficilmente in tal caso come certi ghiacciai potrebbero restar fermi su de' pendii di 25 o 30 gradi, terminati da balze quasi verticali, ove nulla sembrerebbe opporsi alla loro caduta immediata. Secondo Agassiz e Charpentier invece il volume dei ghiacciai si aumenterebbe *per espansione*, cioè perchè nell'estate l'acqua che risulta nel giorno dallo sciogliersi delle nevi e delle parti superficiali del ghiacciaio, penetrando nelle fessure e gelandovi la notte, dilaterrebbe quelle fessure; e tutta la massa del ghiacciaio si porterebbe così verso il basso come verso il punto ove troverebbe minor resistenza alla propria forza d'espansione. Il professore Forbes pare considerare i ghiacciai come non intieramente solidi, e il loro moto vien da lui paragonato a quello d' un fluido viscosissimo che si muove pel proprio peso. Anche a queste nuove teoriche possono farsi obbiezioni gravi; la vera causa del moto dei ghiacciai si troverà forse un giorno combinando le varie opinioni de' naturalisti che la ricercano oggi con tanto zelo.

Chechè ne sia del modo di crescere e di progredire dei ghiacciai, il loro muoversi verso il basso delle valli è un fatto incontrastabile. Il professore Agassiz aveva riconosciuto già nel 1840 che la capanna abitata nel 1827 dal professor Hugi sul ghiacciaio del Lauteraar era discesa in tredici anni sino a 1530 metri dal luogo ove era stata fabbricata, il che proverebbe che il ghiacciaio del Lauteraar progredisce di 110 metri all'anno. Nel 1842 il professor Forbes portò sul così detto *Mare di ghiaccio* di Chamouny, ai piedi del Monte Bianco, tutti gli strumenti necessari per misurare con una precisione geometrica i movimenti di quel ghiacciaio, giorno per giorno ed ora per ora, e trovò che il suo progredire era

sottomesso a certe leggi, che egli stesso riassume nei termini seguenti:

1° Il movimento delle parti più alte del ghiacciaio è minore di quello delle parti più basse; ma la parte media si muove più lentamente ancora della più alta.

2° Il centro del ghiacciaio avanza più rapidamente che le parti laterali, e questa differenza varia secondo le stagioni e secondo la distanza dall' origine del ghiacciaio; essa è maggiore d' estate che d' autunno, e minore all' alto che al basso del ghiacciaio.

3° Il movimento generale del ghiacciaio varia secondo lo stato del termometro.

La grossezza del ghiaccio varia notevolmente nei vari ghiacciai, e anche da un punto all' altro del medesimo ghiacciaio; tuttavia pare si possa adottare la grossezza di 200 metri come quella media dei ghiacciai delle Alpi.

Comunque siasi di queste opinioni, certo è che i frammenti delle rocce scompaginate negli alti monti dalle intemperie, cadendo sul ghiaccio che ingombra le valli, sono poi trasportati col ghiacciaio stesso verso il basso. Alcuni di quei massi nel progredire della superficie su cui posano, vengono respinti alle pareti della valle, altri vanno fino all' estremità del ghiacciaio, ed ivi, sciogliendosi il ghiaccio, si fermano; e così nell' un caso come nell' altro si formano congerie di terra, di sabbia, di ghiaie e di pietre di ogni dimensione, conosciute nelle Alpi col nome di *morene*. Finchè un ghiacciaio aumenta di estensione, ovvero rimane stazionario, la morena terminale forma come l' ultimo rivestimento del ghiaccio, ed in allora chi sale dal basso delle valli per visitare i ghiacciai, vede da principio un argine di terra e sassi che par chiudere la valle; salito il quale, si passa immediatamente sul ghiacciaio. Ma se questo da alcuni anni è scemato di lunghezza, la sua morena terminale forma una collina trasversale isolata che chiude la valle, e dalla quale conviene scendere per giungere al ghiaccio. Anche lateralmente vedonsi allora a qualche distanza del ghiacciaio le morene che esso ha trasportato quando era più esteso.

Non vi ha quasi vallata delle Alpi che non presenti tali tracce di morene antiche situate qualche centinaio di metri al di là dei ghiacciai attuali, dimodochè si può forse conchiudere che la quantità totale di ghiaccio accumulato nelle Alpi era una volta maggiore di quello che lo sia al presente. Da un

altro lato si sa da molti documenti storici che da alcuni secoli in poi i ghiacciai delle Alpi vanno aumentando, e forse ritorneranno un giorno sino ai limiti indicati dalle loro morene antiche. In ogni caso però siamo autorizzati a considerare come *morene abbandonate* certe accumulazioni di massi angolari di ogni volume, che hanno analogia di forma e di composizione colle vere morene, ma che trovansi a dieci e venti miriametri di distanza dai ghiacciai attuali, come sarebbero i così detti *trovanti*, accumulati verso l'entrata delle valli italiane delle Alpi, a Rivoli, a Ivrea, a Como, a Lecco ec.

Gli esseri viventi concorrono alla modificazione della superficie del suolo col fissarvi in stato solido e permanente alcuni dei principii che esistono allo stato aeriforme nell'atmosfera, o allo stato di soluzione liquida nelle acque salse e dolci.

Ne' terreni umidi e nelle acque limpide stagnanti dei climi temperati, talune piante vegetano in modo rapidissimo; l'acqua pare acquistarvi una proprietà particolare non bene spiegata ancora, che impedisce la decomposizione delle piante dopo la loro morte, e queste allora, semi-carbonizzate, semi-bituminizzate, non essendo soggette a marcire, formano ammassi di quella sostanza combustibile conosciuta sotto il nome di *torba*. La formazione della torba è rapida assai, giacchè si hanno esempi di strade romane coperte da dodici metri di torba; il che darebbe incirca un accrescimento di sei millimetri all'anno. Il Van Marum ha visto in circostanze favorevolissime un metro di torba prodotto in cinque anni. Il Prony attribuiva una gran parte dell'emersione del suolo delle paludi Pontine all'accumulazione di materia vegetale che vi si è prodotta; e diceva aver veduto l'acqua di certi canali abbassarvisi di cinquanta centimetri, quando si estraevano le piante che ne avevano coperto il fondo. In Italia le torbiere non hanno in generale grand'estensione; in Piemonte e in Lombardia vedesi al piè delle Alpi una serie di piccoli laghetti, il cui fondo o le spiagge sono torbose (laghi d'Aviglia, di Caselette, di Caluso in Piemonte, di Varese, di Pusiano ec. in Lombardia). Le lagune di Venezia, di Comacchio, le paludi Pontine possono considerarsi in parte come torbiere. I canali aperti per lo scolo delle paludi di Colico vi hanno messo allo scoperto strati di torba di 40 a 50 centimetri frammezzati da una melma simile a quella che l'Adda deposita tuttora.

La secrezione calcarea operata dai molluschi e dai polipi

non produce nei nostri mari quelle masse imponenti che sono gli atolli e le isole a corona della zona torrida. Abbiamo tuttavia nel Mediterraneo alcuni polipi ramosi, di quelli che per la loro forma e per il loro modo di crescere meritano il nome di piantanimali o di zoofiti. Il corallo da essi prodotto si pesca sulle coste di Sicilia e d' Africa fra le profondità di 100 e 200 metri. La maggiore sua altezza è di 3 decimetri; la grossezza ordinaria è quella del dito mignolo; e per giungere a queste dimensioni sono necessari dieci anni della vita dell' animale.

Lo studio de' fenomeni vulcanici attuali può solo spiegarci, secondo l' Humboldt, ciò che avveniva nei tempi primitivi della terra, allorchando le forze vulcaniche, squarciando la crosta ossidata e sollevandone alcune parti, produssero quelle protuberanze, che chiamansi catene di monti. Gli effetti della vulcanicità, quale la definisce l' Humboldt, sono i terremoti, le eruzioni, le sorgenti termali, i sollevamenti o avvallamenti di alcune parti de' continenti. Vediamo come abbiano contribuito a modificare il suolo italiano, producendo quegli effetti, i vulcani d' Italia.

Chi giudicasse dell' Etna dalla metafora poetica di Pindaro che lo dice una *colonna del cielo*, sarebbe lungi dal figurarselo quale esso è realmente. La parte inferiore del monte, quella che si termina a poco a poco nelle pianure di Sicilia, detta dagli abitanti *Regione coltivata* o *Regione piemontese*, è sopra ogni credere fertile, fuori dove le lave prodotte dalle ultime eruzioni non sono state dissodate ancora; l' inclinazione del suolo vi è appena di due o tre gradi, e aumenta fino a sette o otto nella *Regione selvosa* o *nemorosa*, posta un po' più in su della coltivata, e coperta di bellissimi alberi, fra' quali primeggiano le querci, i faggi, i cerri, le elci, i pini ecc. La uniformità generale della pendenza del suolo in quelle due regioni è interrotta solo dall' apparire qua e là di conì parassiti, dai quali ebbero luogo le eruzioni più disastrose dell' Etna. Il più celebre di questi monti avventizi è il *Monte Rosso*, formatosi nel 1660 presso Nicolosi intorno alla voragine, dalla quale sgorgò una corrente di lava, che giunse al mare presso Catania. La parte più elevata dell' Etna costituisce una terza regione detta *Regione deserta, scoperta, netta*, perchè gli alberi vi scompaiono affatto, e solo vi si trovano rari cespugli. Cotesta regione è interrotta verso levante da una vasta cavità conosciuta sotto il nome di *Val del Bove*,

cavità dalla quale convien fare astrazione, se si vuol capire la struttura regolare dell'Etna; ed allora puossi considerare la regione deserta come un cono troncato, meno ottuso di quelli de' quali farebbero parte le due regioni inferiori, giacchè nella regione deserta il suolo è inclinato di 20 e anche 25 gradi. Questa regione si termina a una pianura quasi orizzontale, detta *Piano del lago*, perchè le acque allo sciogliersi delle nevi vi si radunano talvolta in un laghetto; o anche *piano arenoso*, perchè il suolo ne è coperto di sabbie o scorie dovute alle eruzioni del vulcano. Sul piano arenoso trovasi una casa moderna fabbricata nel 1811, mediante una sottoscrizione dell'armata inglese, e detta perciò la *Casa inglese*, destinata ai viaggiatori che fanno l'ascensione dell'Etna; ed una rovina conosciuta sotto il nome di *Torre del filosofo*. Sovra il piano arenoso sorge il cono del cratere, sede principale dell'azione vulcanica, la cui forma è soggetta a variare da un'eruzione all'altra, mentre nei tempi storici il monte di quasi tremila metri che gli serve di piedistallo, non ha subito alcuna variazione essenziale. Per dare un'idea de' cambiamenti che succedono nel cono del cratere, ricorderemo che verso l'anno 1700, nel luogo occupato dal cono vedevasi un'immensa voragine, giacchè l'apice del monte erasi subbissato in seguito ad un violentissimo tremuoto nel 1693; anche nel 1669 la sommità dell'Etna, che a guisa d'una torre elevavasi a grande altezza, rovinò nella voragine del cratere con una gran parte del vasto piano arenoso superiore.

Il cono del cratere attuale dell'Etna è dovuto alle varie eruzioni del secolo XVIII e del secolo attuale; e basta paragonare fra loro le descrizioni dell'Hamilton nel 1769, dello Spallanzani nel 1788, e quella di E. di Beaumont nel 1832, per convincersi sempre più dell'instabilità dalla forma di questa parte del vulcano. « Un cono concavo e capovolto al di dentro, scriveva lo Spallanzani, solido e dritto al di fuori, questa si è l'usitata e natural figura della cima d'un monte vulcanico; ma questo cono soggiace a grandi cangiamenti in ragione delle furie maggiori o minori del vulcano e della copia e qualità delle eruttate materie. » Secondo le osservazioni di Beaumont, il cono terminale s'inalzava nel 1832 di metri 325 sul piano arenoso, o di metri 3,300 sul mare. L'inclinazione media era di 30°, il diametro del cratere un po' minore di 500 metri. Le pareti interne erano quasi verticali e alte di 80 o 100 metri; tuttavia si poteva scendere lungo queste pareti sino

a un tavolato interno sparso di monticelli di ceneri e scorie alti fra 15 e 30 metri, dai quali escivano vapori acidi più o meno abbondanti.

Il Vesuvio è composto, come l' Etna, di due parti distinte; l' una solida e relativamente invariabile, mentre l' altra cangia di forma quasi ad ogni eruzione, ed è composta in gran parte di materie incoerenti: ma nel Vesuvio la parte solida del monte invece di terminarsi in una pianura, forma un recinto semicircolare, che avvolge il cono centrale verso il nord. Per quanto si può giudicare dalla descrizione di Strabone, questo recinto, detto oggi monte Somma, formava un cerchio intiero a' tempi di Augusto, e le rovine della sua parte meridionale seppellirono nel 79 le città di Pompeja ed Ercolano; prima del 79, il cratere della Somma non presentava cono interno analogo a quello del Vesuvio d' oggidì.

Il monte Somma è inclinato di circa 10 gradi dalla base sino all' Eremo del Salvatore: dall' Eremo alla cima, l' inclinazione è di 26'; le pareti del Somma, volte verso il Vesuvio, sono quasi verticali, ed hanno 420 metri circa d' altezza. Al piè di queste balze trovasi una pianura circolare detta *le Piane*, nel mezzo della quale s' innalza il cono del cratere; l' altezza del Somma è di metri 1138; quella delle Piane 748; l' altezza del Vesuvio propriamente detto, varia, come si disse da una eruzione all' altra; nel 1773 Saussure la trovò di 1187 metri: dopo l' eruzione del 1794 era, secondo Breislack, di 1195 metri: nel 1822, il 27 maggio, la cima più alta, misurata dal Monticelli, trovavasi a metri 1263; mentre la punta detta *del Palo* fu trovata dallo stesso osservatore di 1216 metri; le misure barometriche prese da Humboldt, dopo l' eruzione del 1822, danno la *Punta del Palo* come la più alta e ridotta a metri 1183, e così rimase a un di presso sino al 1845, giacchè il professore Scacchi la trovò in allora di 1182 metri. Nella sola eruzione del 1822, l' altezza massima del Vesuvio era dunque scemata di metri ottanta! Nel 1845 il cratere era un circolo un po' irregolare del diametro di 700 a 750 metri; il fondo ne presentava numerose crepature, dalle quali escivano vapori abbondanti; nel centro di còdesta pianura interna sorgeva un picciol cono, la cui altezza variava quasi ogni giorno, e dalla cui cima escivano continuamente vapori, ceneri e materie infuocate, che, lanciate in alto sino a più centinaia di metri, ricadevano poi nell' interno del cratere.

La forma dei vulcani d' Italia è quella a un di presso di

tutti i vulcani del globo: le differenze più essenziali consistono nelle dimensioni dei monti, nei quali è aperta la comunicazione dell'interno del globo coll'atmosfera. Così il Picco di Teneriffa presenta la forma del Vesuvio; ma l'altezza del Picco propriamente detto, o del cono centrale, è di metri 3640, e quella del monte detto *los Azulejos* che circonda il Picco, come il Somma il Vesuvio, è di 2865 metri. All'incontro il vulcano dell'Isola detta *Barren Island* è quale sarebbe il Vesuvio, se il mare s'innalzasse sino alle Piane; il cono del cratere vi forma un'isoletta, separata dalle alture che lo circondano per mezzo di un canale circolare, che comunica col mare per uno stretto di piccola larghezza. La forma dei vulcani dell'Islanda ha più somiglianza con quella dell'Etna che con quella del Vesuvio; ma l'altezza non ne giunge a duemila metri; quelli delle Ande, con una forma analoga anche essi a quella dell'Etna, s'innalzano invece sino a quasi seimila metri (l'Antisana 5833; il Cotopaxi 5753; il Vulcano d'Arequipa 5600; il Popocatepetl 5400, ecc.).

Il vulcano di Stromboli è un po' diverso da tutti i precedenti: esso pare aperto, secondo la descrizione dello Spallanzani, « alla metà circa dell'altezza della montagna, sporgendone oscuramente gli orli di mezzo a un burrone; le labbra del cratere hanno una forma circolare del diametro di 110 metri, e le interne pareti nel discendere si restringono, conformandosi in un cono troncato e capovolto. »

Tali sono le forme generali de' monti vulcanici, di quei monti cioè, nei quali è aperta una comunicazione permanente fra l'interno del globo e l'atmosfera. Dalla cima di codesti monti escono quasi di continuo getti di fumo e di vapore, anche quando i vulcani sono in istato di *riposo*; di quando in quando però questo riposo è interrotto da momenti d'una attività più energica, dalle così dette *eruzioni de' vulcani*.

Le eruzioni del Vesuvio e dell'Etna sono precedute generalmente da terremoti, che vanno aumentando sinchè l'attività vulcanica abbia prodotto quell'esplosione che porta le materie infuocate liquide sino all'orlo del cratere. Cessano allora generalmente i movimenti del suolo. In questo caso la connessione de' terremoti colle eruzioni vulcaniche è cosa evidente; ma succedono pure terremoti in luoghi lontani da ogni vulcano; così ognuno sa che Lisbona fu intieramente distrutta da un terremoto il 1 novembre 1755, e par difficile il riferire i movimenti del suolo sulle rive dell'Atlantico alla

stessa causa che accende i vulcani italiani; pure osservossi che nel momento appunto in cui Lisbona rovinava, il Vesuvio cessava di fumare, come se i vapori che da parecchi giorni si sfogavano presso Napoli, si fossero subitamente portati in altra direzione.

Nel novembre del 1796 cominciò nel vulcano di Pasto, nelle Ande del Perù, un' eruzione che durò per tre mesi continui; il 4 febbraio del 1797 scomparve la colonna di fumo di quel vulcano all' ora nella quale un terremoto orribile distruggeva la città di Riobamba situata a 24 miriametri da Pasto.

Tal coincidenza sembra provare che i terremoti sono in tutti i casi un effetto della medesima causa che produce le eruzioni; essa prova inoltre, come dice l' Humboldt, che la sede delle forze sotterranee è situata a una profondità immensa, e che tali forze agiscono attraverso fessure che mettono in comunicazione punti del globo distantissimi fra loro.

Un violentissimo strepito somigliante a quello di più carra precipitosamente discorrenti sopra d' un ponte selciato, è principio dei terremoti. In Calabria questo strepito è detto *rombo*, e ivi si crede che l' intensità ne sia proporzionata alla violenza del terremoto che sta per seguire; la propagazione del rombo si effettua nell' interno del suolo e non nell' atmosfera; lo strepito ha maggior forza nelle miniere che all' aria aperta, e spesso chi trovasi vicino ad un pozzo crede ne esca quel suono. Convien soggiungere che il rombo si fa sentire alle volte, in uno stesso momento, in punti distantissimi l' un dall' altro. Secondo l' Humboldt, il rombo, o come è detto nel paese, il *bramido*, che si sentì a Caracca nel 1812, era effetto delle esplosioni della solfatara dell' isola di San Vincenzo, che ne è distante di 62 miriametri. Anche questa circostanza dimostrerebbe che la sede dei fenomeni vulcanici è situata a una gran profondità.

In Sicilia e in Calabria si distinguono tre moti diversi del suolo, e sono detti *moto ondulatorio*, nel quale le scosse si propagano in direzione orizzontale, alzando ed abbassando successivamente la superficie del suolo, appunto come si muovono le onde del mare; *moto sussultorio* o *succussorio*, quando la scossa sembra venire dal basso in su, in direzione quasi verticale, come succede nell' esplosione d' una mina; *moto vorticoso*, quando per l' incrocicchiarsi di varie ondulazioni certi punti del suolo sembrano girare come quei vortici che ve-

donsi talvolta in mare. Il moto *ondulatorio* è il più generale e il meno pericoloso; esso si propaga alle volte anche lungi assai dai centri vulcanici: e di questa natura sono i terremoti che si provano di tempo in tempo nell'Italia settentrionale e nel resto dell'Europa. Il moto *succussorio* è più spaventoso che l'*ondulatorio*; ma il più terribile è il *moto vorticoso*; ed è facile intendere che non vi sieno edifizii solidi tanto da poter resistere a una scossa di tal genere. Allorquando il terremoto è semplicemente *ondulatorio*, le scosse paiono seguire una direzione costante per tutta la durata del fenomeno. Si sono immaginati vari istrumenti per riconoscere cotesta direzione; il più conveniente par quello adottato a Palermo dal professor Cacciatore; il quale consiste in un recipiente di forma emisferica, nel cui fondo si mette una certa quantità di mercurio; otto, sedici o anche trentadue orifizi equidistanti si aprono pochi centimetri sopra il livello del mercurio, e corrispondono ad altrettanti canaletti che si terminano ciascuno a un bicchierino. Si orienta lo strumento in modo che due degli orifizi opposti corrispondano al meridiano terrestre del luogo ove si fa l'osservazione; e allora se succede una scossa ondulatoria, parte del mercurio è cacciata in due bicchieri opposti, che indicano la direzione della scossa, mentre la quantità del mercurio cacciato può indicare la forza relativa. Con tale *sismometro* si fanno osservazioni a Palermo sino dal 1818, e vi si è potuto riconoscere già che i due terzi almeno de' terremoti vi seguono la direzione est-ovest: che essi vengono cioè dall'Etna, e si propagano nella direzione opposta. Ne' giorni 9 febbrajo, 30 giugno e 2 luglio del 1831 si sentirono a Palermo scosse veggenti dal sud-ovest, dal punto cioè ove apparì negli ultimi di luglio l'isoletta vulcanica *Ferdinanda*, e si verificò poi che quelle tre scosse erano state più forti assai a Sciacca, cioè rimpetto alla futura isoletta. Queste due osservazioni indicano che le scosse partono alle volte da un punto centrale, e si propagano come si propagano le onde quando si fa cadere un sasso alla superficie di un'acqua tranquilla; e se si studiano le relazioni dei terremoti più conosciuti, si vedrà che tale circostanza si verifica quasi ogni dove. Nel 1783 il terremoto di Calabria aveva per teatro principale quell'estremo spazio d'Italia che si estende dal Capo delle Armi sino ai golfi di Santa Eufemia e di Squillace, ed è quasi un'isola montuosa lunga 12 miriametri e larga tre o quattro, che il piano si-

tuato fra quei due golfi divide dai monti più settentrionali di Sila; la città di Oppido, situata quasi nel centro di questa penisola, fu pure il centro dal quale parve partire la scossa del 5 febbraio, che in un raggio di 25 chilometri intorno alla città non lasciò pietra sopra pietra. Un po' più lungi gli effetti del terremoto furono minori, quantunque spaventosi ancora; e fino nelle isole di Lipari, dieci miriametri lungi da Oppido, si potè riconoscere che le scosse venivano da quello stesso centro.

In altri casi si è osservato che i terremoti seguono una direzione lineare parallela, per lo più, a quella delle catene di monti più vicine. Anche nel terremoto di Calabria la catena dell' Aspromonte parve influire sul fenomeno, giacchè la scossa del 7 febbraio, forte quasi quanto quella del 5, ebbe per centro Soriano; e quella de' 28 marzo, Girifalco; ora Girifalco, Soriano e Oppido sono situati sopra una linea diretta circa dal sud-sud-ovest al nord-nord-est e parallela alla direzione dell' Aspromonte.

All' incontro è rarissimo che i terremoti si propaghino attraverso una catena di monti. Nel 1828, le scosse che si sentirono dall' 8 al 10 ottobre a Genova e a Voghera andavano dal nord al sud, traversando gli Apennini verso la Bocchetta; ma conviene ricordarsi che la direzione nord-sud è quivi quasi un prolungamento dei monti della Corsica, prolungamento che sembra disegnato da una linea di eruzioni serpentine. Pare si possa concludere da tutto ciò che i terremoti si propagano, come vuole l' Humboldt, secondo le diverse linee di frattura del suolo, sia che codeste fratture si diramino intorno ad un punto centrale, ovvero che sieno parallele ad una catena di monti, ovvero ancora che attraversino una simile catena.

Durante l' agosto del 1846 si sentirono scosse più o meno gagliarde lungo una linea, che dalla Toscana andrebbe verso il nord-nord-ovest sino al mare del Nord; il 29 luglio a sera vi fu terremoto da Coblenza fino a Magonza, a Metz e a Nancy. A Creuznach una prima scossa di un minuto secondo fu seguita da un secondo di riposo, poi da altra scossa di tre secondi; il moto era ondulatorio, pareva diretto dal nord-nord-ovest al sud-sud-est, ed era accompagnato da un rombo sensibilissimo. Nell' agosto furono sentite alcune scosse in Svizzera, e particolarmente nel bacino del Lemano; ma assai più rovinose furono quelle che ebbero luogo in Toscana verso la metà

del mese. In quella provincia si considerò come centro d'azione la terra di Orciano situata 30 chilometri al sud-sud-est di Pisa; la scossa principale fu il 14 agosto a ore 12 e minuti 55 di giorno, e durò 12 secondi: fu succussoria a Orciano, ondulatoria nella contrada adiacente fino a 40 chilometri, giacchè fu sentita a Livorno, a Pisa, a Lucca, a Firenze, a Siena, a Monte Cerboli; e parve che il moto irradiasse da Orciano con forza decrescente secondo le distanze. Nella parte centrale della regione agitata si osservò che le fabbriche situate sulle marne e sabbie plioceniche furono quasi intieramente distrutte, mentre le terre di Rosignano, Santa Luce, Gabbro ec., che stanno sopra rocce solide, quali la serpentina e il macigno, non ebbero quasi a soffrire. Pare anzi che le rovine principali fossero dovute alla facilità colla quale si fesse il suolo subappennino, che forma le pendici de' colli pisani e livornesi, giacchè le case situate nelle pianure fra que' colli rimasero generalmente intatte; le sorgenti che scaturiscono fra gli strati marnosi cambiarono momentaneamente di luogo e di quantità d'acqua; mentre i soffioni d'acido borico di Monte Cerboli, che escono dal terreno del macigno, rimasero invariabili. A Orciano la scossa non fu preceduta da alcun rumore sotterraneo: fu un sol punto il sentire un colpo simile all'esplosione di una mina e vedere tutto il paese rovinato: ma a Lorenzana, a Lari, a Pisa, a Livorno, a Empoli, perfino a Firenze, un rombo fortissimo precedette la scossa.

Aristotele, Plinio, Seneca credevano che le fontane, le caverne naturali, le cave di pietra, le cantine perfino potessero preservare dai terremoti gli edifizi vicini, e dicevano che i vapori compressi nell'interno della terra, dilatandosi in coteste cavità, perdevano la tensione necessaria per scuotere il suolo sovrapposto. Tale opinione è stata espressa di nuovo dal Toaldo, che scriveva nel 1770 che Udine andava esente dai terremoti, dacchè vi si erano aperti quattro pozzi profondi assai. Nel 1783, diceva Vivenzio che la città di Nola resistette alle scosse perchè ricchissima di pozzi; e nel 1805 il Poli credeva che Napoli fosse andata salva da una distruzione totale, perchè fabbricata in gran parte sopra catacombe e antiche cave di pietra e che senza questa circostanza avrebbe essa diviso la sorte di Avellino, Benevento e altre città vicine che rovinarono il 26 luglio. È cosa da notarsi che la stessa opinione sia sparsa in tutte le contrade esposte ai terremoti; in Persia si credette nel 1721 preservare la città di Tauris, collo scavarvi gran numero di

pozzi; nel Perù ritiensi che Quito sia salvo dai terremoti, perchè il suolo vicino è frastagliato in mille modi da fessure profondissime; anche a San Domingo credesi che la conservazione della città dipenda dai pozzi che vi sono frequentissimi.

Allorquando i terremoti si fanno sentire contemporaneamente in Sicilia e in Calabria, anche la parte del suolo coperta dal mare che disgiunge le due contrade deve essere scossa, e il moto dee estendersi naturalmente alle acque che la ricuoprano. Difatto sappiamo che nel 1783 le acque del Faro di Messina erano in uno stato d'agitazione continua. I Scillani, dopo una formidabile scossa sopravvenuta verso il mezzodì del 5 febbrajo, si erano rifugiati sul lido ove credevansi in salvo, quando alle ore 8 italiane della notte seguente insorta un'altra scossa fortissima, sollevò per sì gran modo le onde, che tutta coperse la spiaggia, e di mille e più uomini ivi attendati insieme al principe stesso del luogo, neppur uno fu salvo; le onde furiose s'inoltrarono nello Stretto, penetrarono fin dentro al porto di Messina, e per poco non affondarono i bastimenti ivi ancorati.

Quantunque il terremoto del 1783 in Calabria non avesse grandissima estensione, ne furono però osservati molto meglio tutti gli effetti, quelli principalmente che persistettero dopo il fenomeno, e che modificarono in modo permanente la superficie del suolo. Gli Accademici mandati da Napoli per esaminare la contrada, trovarono che in molti luoghi il suolo presentava fessure profondissime, e che talvolta una delle pareti della fessura era discesa di due o tre metri relativamente all'altra, producendo così un vero spostamento del suolo. A Ierocarne le fessure parevano irradiare intorno a un punto centrale. Su un colle presso Oppido vedeasi una voragine lunga 160 metri e profonda 65; a Plaisano un burrone lungo 1,500 metri, largo 35 e profondo 10^m. Presso Seminara l'acqua sgorgò dal fondo d'una fessura, e si formò un lago di 180,000 metri quadrati e profondo 20 metri. Al dire di Vivenzio, il numero dei laghi formatisi in Calabria fu di cinquanta. Alcuni di cotesti laghi erauo prodotti dalla caduta delle balze laterali delle valli che facevano argine alle acque. A Scilla le balze in riva al mare furono rovesciate per una lunghezza di 1,500 metri.

I guasti prodotti in Calabria nel 1783 sono per la maggior parte intieramente scomparsi oggidì; ma quelle fessure delle quali una parete era sdruciolata lungo l'altra, ci provano

che i terremoti possono cangiare il livello relativo di alcuni punti del suolo, e produrre così modificazioni permanenti nella scorza del globo. A Polistena, a Terranuova cotesti spostamenti erano di pochi metri, ma bastano per farci capire che terremoti più energici ne produrrebbero de' maggiori.

Nelle regioni lontane dai vulcani le modificazioni permanenti prodotte dai terremoti si possono studiare facilmente dopo finite le scosse; ma è assai più difficile il sapere ciò che si passa durante i terremoti nel centro dell' azione vulcanica, laddove essa cerca più particolarmente di sfogarsi. Il professore Pilla ebbe campo, anni sono, di fare nel cratere istesso del Vesuvio osservazioni tanto più preziose quanto più rare; ed ecco alcuni estratti dello *Spettatore del Vesuvio* da esso pubblicato, che possono dare un' idea delle modificazioni che subisce quel cratere fra l' una e l' altra eruzione: « Nell' interno del cratere vedeasi nel luglio 1832 un cono vulcanico tutto intorno isolato e ritto a segno da essere inaccessibile nella sua sommità; la sua parte centrale era composta d' una massa di lava litoidea affatto compatta; il suo vertice senza bocca alcuna; questo cono era sorto entro il corto giro d' un anno o poco più. Qual era il modo di concepire la sua formazione? La pasta della lava sollevata dagli agenti sotterranei, allorchè conservava un certo grado di mollezza, aveva subito preso consistenza, ed aveva ritenuta la forma d' un' eminenza conica.... Vedeasi nel tavolato una magnifica e ben lunga squarciatura di larghezza di otto e più metri e altrettanti di profondità; ed era fatta in tal guisa che i suoi margini molto sollevati potevano rassomigliarsi agli argini artificiali d' un fiume. La lunghezza era di 70 metri e più. Vedeansi le pareti della squarciatura costituite da letti di lava litoidea di circa un metro di potenza, orizzontali e per lungo tratto paralleli; questi letti alternavano a due ed anche a tre riprese con altri letti presso a poco d' egual potenza, composti d' un agglomerato di scorie, di rottami di lave e di lapilli; gettando lo sguardo nell' interno della squarciatura e volgendolo poi nell' interno delle pareti del gran cratere, si riconoscea una certa analogia di struttura geognostica.... Il 9 agosto il tavolato del cratere si era sollevato e si era messo a livello col ciglio. La sua superficie componevasi d' una corteccia di lava attraversata da numerose fenditure, attraverso le quali miravasi la parte della lava rovente a tre decimetri circa di profondità.... Il 14 agosto la massa della lava che costituiva il tavolato ap-

pariva tutta screpolata, simile, se così possiam dire, alla pasta del pane in fermentazione.

> Il 12 gennaio 1833 una gran porzione del tavolato del cratere era sollevata e diruta in guisa che pareva vedere una caverna di figura oblunga, la cui volta assai inarcata fosse caduta per metà nella direzione della lunghezza, rimanendo l'altra metà in sito. L'intumescenza del Luglio dell'anno precedente aveva il 12 Gennaio una lunghezza di 32 metri, 10 di larghezza e 6 di altezza; tutta la schiena era attraversata da una grandiosa e profonda squarciatura. Per esprimere la struttura, s'immagini un piano orizzontale composto di due o tre strati di lave sovrapposti: s'immagini poi un'energica forza impellente dal disotto di questo piano in direzione d'una linea longitudinale; è facile il comprendere che gli strati sono da pria sollevati, e che il suolo, di piano che era, diviene gibboso; continuando la stessa forza a spingere quegli strati, essi sono obbligati a fratturarsi, formandosi una squarciatura nella direzione della linea nella quale ha agito la potenza sotterranea; continuando sempre più l'urto, le teste degli strati fratturati, che costituiscono i margini della fenditura, si allontanano fra di loro, si rialzano, mentre la fenditura si allarga; proseguendo ancora il sospingimento, i margini anzi detti si sollevano in proporzione, e la fenditura nella stessa proporzione ancora si aumenta: ne risulta infine che quegli strati, che prima in istato d'integrità giacevano in piano orizzontale, rotti che sono, si riducono in una posizione inclinata e quasi verticale, sì dall'uno che dall'altro lato.

> Il 2 Giugno 1833 il tavolato del cratere erasi squarciato per dare sfogo ad un torrente di lava, e accanto al nuovo orifizio vedevasi una tumefazione del suolo di figura longitudinale, che si estendeva per circa 10 metri.

> Il 21 Marzo 1834 una serie di otto o dieci piccoli coni scorreano dall'est all'ovest, perfettamente allineati fra di loro e distanti l'uno dall'altro circa sei metri. Parallelamente alla linea di questi coni sorgeva una specie, dirò così, di diga, alta ne' suoi punti più prominenti circa dieci o quindici metri. Che tal cangiamento avvenuto nel tavolato fosse stato l'effetto dell'azione impulsiva de' coni il mostrava chiaramente il modo di costituzione della diga; era questa conformata in modo che terminava a pareti verticali dirimpetto alla linea de' coni ed a pendio dolcemente declive nel lato opposto; la sua cresta finiva con orlo acuto e con punte sporgenti; le

pareti verticali erano composte di letti qua e là rotti e sconnessi di lava litoidea, alquanto cellulosa ed imperfettamente prismatica, non che di banchi di scorie e di sabbia; i quali letti avevano una sensibile inclinazione nel verso medesimo del pendio della diga. Quanto non era prezioso questo fatto per que' geologi che sostengono la teorica del sollevamento dei terreni! Una serie di vulcanetti tutti in azione e in linea perfettamente retta; lungo questa linea, ed a poca distanza, un suolo di recente sollevato a pareti verticali dirimpetto ai conì, a pendio dolce nella parte opposta; non indicava questo modo di costituzione che quel sollevamento del suolo andava dovuto all'azione vulcanica, di cui i piccoli conì erano gli spiragli? Ai 7 giugno 1834 appiè della punta del Palo, squarciatosi il fondo del cratere, dava fuori una corrente di fuoco; il punto di scaturigine di questa corrente era sollevato da una prominenza fenduta. Dirimpetto alla punta di Torre Annunziata vedeasi incavata sul fondo del cratere un'ampia caverna con larga apertura, simile all'ingresso di una grotta; quella caverna era stata sollevata dallo sgorgo d'una corrente di lava già spenta e fermata. » Dalle osservazioni dunque fatte nel fondo del cratere del Vesuvio appare evidentemente che la forza interna che fa traballare il suolo delle regioni circonvicine, squarcia e solleva in parte il suolo del cratere medesimo; quest'azione va talvolta tanto oltre, che *prima delle eruzioni* si vede fino da Napoli comparire al disopra degli orli del cratere la cima d'un cono *formatosi pel sollevamento del suolo*. Così avveniva appunto nel febbraio del 1845 per quanto annunziavano lettere scritte da quella città. Questi fatti debbonsi tenere in gran conto, perchè l'origine de' conì interni ci dovrà guidare necessariamente quando vorremo spiegare il modo nel quale si formarono il cono che porta il cratere e il cono maggiore del Somma, le cui rovine paiono servire di base a quello e fargli corona.

Il professor Pilla citato di sopra ci darà una viva descrizione dei fenomeni che accompagnano le eruzioni dei vulcani, colla narrazione di quella del 1833, ove troveremo ancora le ragioni per le quali egli pensa, le fiamme accompagnar più sovente che prima di lui non si credesse, quei maestosi fenomeni.

« Nella notte del 2 giugno 1833 io era nel cratere del Vesuvio a fine di osservare i fenomeni di una eruzione, la quale volgeva al suo termine. Sorgeva allora in mezzo al cratere un cono di scorie, e sopra il suo vertice era aperta una gran

voragine in forma d'imbuto, dal fondo della quale avvenivano le esplosioni che succedeano nell'intervallo di tre o quattro minuti. Questa avventurosa occasione fece sì ch'io potei ascendere sull'orlo del cono. L'interno della voragine era in gran parte sgombro di fumo, e solo qualche poco in forma di filo alzavasi da punti diversi delle pareti; questa congiuntura mi concedea di vedere quanto accadeva nel cratere. La bocca era aperta alla profondità di circa 80 metri dal luogo dove io la guardava; la sua circonferenza era presso a poco di 20 metri; tutto il suo interno vedea arroventato. Un gran rumore sotterraneo ed una scossa violenta del cono annunziavano l'imminenza delle esplosioni: subito dopo la bocca si apriva e scoppiava con un rumore simile a quello di una scarica di cannone, ed escivane con gran violenza una colonna di fumo nero e fuliginoso, al quale tenea dietro con la rapidità del fulmine un enorme torrente di sostanze gassose infiammate. La fiamma si alzava 4 o 5 metri, e di poi spariva fra vortici di fumo, per modo che una persona, la quale avesse tenuto l'occhio a livello dell'orlo della voragine, non avrebbe potuto vederla; la fiamma da me osservata aveva un color rosso violetto ben distinto, e vedea apertamente che il gas che la produceva s'infiammava in contatto dell'aria, perocchè esso era infiammato solamente nella circonferenza della colonna, e nell'interno era oscuro, mostrando in grande quello che la fiamma d'una lampada fa vedere in piccolo. Di poi che l'esplosione era finita, rimaneano in fondo della voragine alcune grosse e separate falde d'una fiamma pittoresca, le quali lentamente movendosi d'intorno alla bocca, lambivano le pareti dell'imbuto a quel modo che vedesi la fiamma dell'alcool bruciare dentro un vasetto; allora assai ben distingueasi il suo color violetto. Queste azioni erano accompagnate da un odore poco distinto di gas idrosolforico....

> Il 7 giugno del 1834 dai piccoli coni del fondo del cratere escivano fuori sostanze gassose e vapori; e vaghe fiammelle, le quali col favore della notte si rendeano bene visibili: la loro lunghezza era di 8 o 12 centimetri e il diametro alla base di 4 centimetri; bruciavano con fiamma verdiccia, e quel colore derivava certamente dal cloruro di rame ch'era alla sostanza gassosa associato. Il fumo che spicciava dagli orifizi de' coni aveva un odore insopportabile d'acido idroclorico, e non lasciava sentire il gas idrogeno solforato.

> Mi accadde ancora di vedere di bellissime fiamme nel-

l'eruzione d'agosto 1831; il monte erasi crepato nella sua base orientale, e dava fuori una gran corrente di lava; intorno al luogo ove scaturiva erano dodici piccoli coni, uno dei quali che era in maggiore attività degli altri cacciava dalla sua bocca, insieme con una gran quantità di fumo e molte pietre roventi, una fiamma viva di color rosso candescente, che esciva fuori con molta violenza, ed elevavasi fino all'altezza di tre metri. Il suo getto era continuo, a guisa della fiamma che vedesi uscire da un alto forno animato da mantici. Il fumo era carico d'acido idroclorico. Queste tre volte solamente ho avuto la sorte di vedere al Vesuvio delle fiamme in una maniera ben distinta. »

Tuttavia crede il professore Pilla « che le esplosioni dei vulcani sieno costantemente accompagnate da fiamme, e che se finora si è negata la manifestazione di questo fenomeno, ciò deriva dalle grandi difficoltà di poter osservare da vicino le esplosioni; ed allorquando le sono guardate lontano dalla bocca in azione, le fiamme o sono nascoste dalle pareti di scorie, onde le dette bocche si circondano, ovvero nell'innalzarsi spariscono in mezzo al fumo ed ai getti di pietre. »

Quanto alla produzione di codeste fiamme, crede il Pilla che esse provengano dalla combustione del gas idrogeno o semplice o combinato collo zolfo. Anche l'azoto abbonda spesso nelle eruzioni vulcaniche; ma tale gas è forse soltanto un residuo della combustione che si opera a spese dell'ossigeno dell'aria atmosferica.

Le sostanze gassose che si manifestano ne' vulcani, variano spesso secondo le epoche d'una stessa eruzione. Lo zolfo, per esempio, è abbondantissimo verso la fine delle eruzioni, e molti crateri diventano solfatare quando il vulcano è in stato di riposo. Che le solfatare sieno vulcani in riposo, ne abbiamo la prova nelle eruzioni vulcaniche prodottesi a varie epoche nelle solfatare delle Antille: nel 1812 in quella di San Vincenzo, nel 1776 in quella di Santa Lucia ec.

La solfatara di Pozzuoli è descritta come in istato di riposo sino dai tempi di Strabone, pure la natura delle sostanze che la compongono e la forma del suo cratere non lasciano dubitare che essa sia un vulcano semispendo. Pare inoltre che nel 1198, la solfatara abbia avuto un'eruzione, della quale troverebbesi oggidì la traccia in una corrente di lava scoriacea che ha ricoperto il tufo vulcanico vicino. Le rocce del cratere sono degradate continuamente dai gas che le traver-

sano, e il Breislack credeva poter presagire che nel periodo di alcuni secoli, questo cratere sarà in gran parte distrutto. «Sulle pareti interne delle fenditure per le quali passa il gas idrogeno solforato animato da molto calore, non si osserva alcun fenomeno; quando però giunge a mescolarsi coll'aria atmosferica, se il di lui calore è molto forte, allora incominciano a comparire sulla superficie del foro alcune goccioline d'acqua, le quali a poco a poco s'ingrossano acquistando una forma allungata. Osservandole sino dal primo momento della loro nascita vi si veggono alcuni atomi d'un polviglio giallo, i quali divengono più numerosi secondo che la goccia diviene più grande. Tali atomi gialli son particelle di solfo, le quali per qualche tempo si muovono con un moto vorticoso, e di quando in quando taluna se ne separa per attaccarsi al punto da cui pende la goccia, dove si formano dei filamenti di solfo. Se poi l'idrogeno solforato non è accompagnato da molto calore, allora non comparisce acqua nè solfo, ma pare che si produca l'acido solforico, e le pareti del luogo nel quale si diffonde l'emanazione si vestono di fioriture saline, cioè di solfato di allumina, di ferro e di calce, sostanze prodotte dalla combinazione dell'acido solforico colle terre contenute nelle materie vulcaniche. Abbiamo così degli esempi di solfi e gessi generati per mezzo dell'idrogeno solforato.» I vapori d'acqua poi che servono di veicolo all'idrogeno solforato sono talmente abbondanti, che il Breislack ricavava giornalmente da una sola fumarola circa tremila litri d'acqua.

L'acido carbonico, che è raro ne' prodotti gassosi de' vulcani in piena attività, diviene abundantissimo invece, verso il finire delle ernzioni. Breislack, avendo esaminate le *mofete* (esalazioni mefitiche passeggere che compariscono in diversi luoghi vicini ai vulcani) che si formarono presso il Vesuvio dopo l'eruzione del 1794, le trovò composte d'acido carbonico, di azoto, con qualche mescolanza d'acido solforico; anche nel 1822 molte grotte e cantine delle adiacenze del Vesuvio erano divenute vere mofete. Il Monticelli verificò che l'acido carbonico cominciava a manifestarsi all'altezza di tre decimetri circa sopra il suolo delle cantine, si elevava in seguito poco a poco fino alla volta, e in alcuni luoghi usciva fuori delle porte, infestando l'aria esterna per circa tre metri all'intorno. Ne' sotterranei in cui era minore lo sviluppo del gas, esso si fermava all'altezza di tre decimetri, mentre il resto dell'aria continuava ad essere respirabile.

Oltre a queste mofete passeggiere sonovi dei luoghi nelle vicinanze dei vulcani, dai quali l'acido carbonico si svolge perennemente da secoli e secoli. La *Grotta del cane* fra Napoli e Pozzuoli è la più celebrè di codeste sorgenti di gas; essa è situata nella parte sud-est del lago d'Agnano e vicina alla sua sponda; la lunghezza ne è di quattro metri circa, e la larghezza un po' minore di due. L'altezza sino alla quale vi sale l'acido carbonico, varia secondo lo stato dell'atmosfera; l'altezza media però si può stabilire a venti centimetri. Il suolo della grotta essendo inclinato verso la porta, una gran parte del vapore scende, ed esce lambendo la superficie del suolo. Dietro l'analisi del Breislack, l'aria della *Grotta del cane* componesi di 0,50 di azoto, di 0,40 di acido carbonico; e 0,10 di ossigeno.

Le emanazioni di acido carbonico sono più copiose assai nelle vicinanze de' vulcani spenti intieramente, quali sono in Francia i vulcani dell'Alvergna, e in Germania quelli delle rive del Reno, fra Coblenza e Colonia. Secondo i calcoli del professore Bischoff, la quantità di quell'acido che si versa annualmente nell'atmosfera, nelle sole vicinanze del lago di Laach, sarebbe di ottanta milioni di metri cubici.

I vapori che sgorgano dai vulcani al principiare delle eruzioni si condensano in nuvole, e producono copiosi scrosci d'acqua, la quale mescolata alle sostanze incoerenti che coprono le cime dei vulcani, forma talvolta torrenti di fango che devastano le campagne adiacenti. Il Breislack, che trovavasi sul Vesuvio nell'eruzione del 1794, riconobbe che tale era la vera origine de' fiumi di fango che si diceva in Napoli essere usciti dalla bocca del cratere. « Nel marzo 1755, i torrenti infuocati usciti dal cratere dell'Etna, cadendo sopra gli enormi ammassi di neve che coprivano la montagna, e molto più quelle alte vette, ne disfecero un'immensa quantità, che in furiosi torrenti precipitandosi per le alpestri balze della valle del *Trifoglietto* e per il dorso pendente di quei luoghi alti orientali corsero verso il basso, devastando e strascinando tutto sino a più di dodici chilometri di distanza. Di là poi venuti nelle falde meno inclinate e nei piani inferiori, perdendo la loro velocità si dispersero e divisero gradatamente, depositando le arene, le scorie e le masse di lave che avevano condotto dai luoghi superiori. Anche nel settembre 1761, piogge dirotte cadute sull'Etna produssero danni immensi verso il basso della montagna; in Acicatena fu spianata una gran parte delle case con la morte di 60 abitanti. »

Oltre ai frantumi di rocce vulcaniche d'ogni volume, citansi spesso frammenti di tutt'altra natura che sarebbero stati anch'essi lanciati dai vulcani, misti a sabbie ed a lapilli. « Il Vesuvio si distingue, dice il prof. Scacchi, per la gran quantità di diverse rocce in parte calcaree ed in parte composte di silicati con tessitura cristallina, da esso rigettate, e tra queste vogliansi pure comprendere taluni massi che contengono avanzi di corpi organici. » Tuttavia egli soggiunge poco dopo, che costesti frammenti appartengono alle eruzioni antiche del monte Somma, e non a quelle moderne del Vesuvio, fra i prodotti delle quali non sonosi viste mai, che si sappia, altre rocce che le vulcaniche. Che i vulcani possauo strappare dalle viscere della terra, e rigettare coi prodotti del fuoco, frammenti delle rocce nelle quali si è aperta la comunicazione coll'interno della terra, è cosa indubitabile; ma quando tra i frammenti calcarei che si dicono rigettati dal Vesuvio se ne trovano, come è successo al generale La Marmora, di quelli ai quali sono aderenti serpule analoghe a quelle che vivono in oggi nel golfo di Napoli, si può essere certi che quei frammenti se sono stati rigettati dall'interno, lo sono stati ad una tutt'altra epoca che quella che si vorrebbe loro assegnare, giacchè nessuno vorrà supporre che le serpule che trovansi su quei frammenti sieno state esposte al grado di calore che fonde le lave senza che il carbonato di calce, che ne costituisce il guscio, fosse decomposto.

Le sostanze incoerenti lanciate dai vulcani presentano di giorno l'aspetto di nuvole di fumo più o meno dense, ma la notte credesi spesso vedere colonne di fuoco lanciate dal cratere: e chi mira da Napoli le eruzioni del Vesuvio, o da Catania quelle dell'Etna, non dubita che ne escano allora vere fiamme; tale apparenza però è fallace, e dovuta solo alla riverberazione delle lave incandescenti contenute nel cratere sulla parte inferiore della nuvola di ceneri. Le esplosioni che cacciano in alto le ceneri e le sabbie si ripetono più o meno frequentemente, secondo lo stato del vulcano; se frequenti, l'effetto ne è minore; se rare, la tensione dei vapori che le producono essendo maggiore, maggiore è pure la quantità delle materie rigettate e l'altezza alla quale sono portate. Quando i vulcani sono stati lungo tempo in istato di riposo, la loro prima esplosione è terribile. Così successe appunto nella prima eruzione del Vesuvio descritta da Plinio il giovine, nella sua lettera a Tacito: « Una nuvola immensa ergevasi sul monte, e dilatan-

dosi, la sua sommità prendeva la forma d' un pino, giacchè dalla cima d' una colonna altissima figurante il tronco, spandevasi un' ombrella orizzontale, quando scemando la forza di proiezione e vincendola il peso delle materie, queste si dilatavano d' ogni intorno per ricadere sulle falde del monte. » Anche l' eruzione del 1794, che produsse una quantità sì spaventevole di ceneri e di sabbie, era stata preceduta da due anni d' un riposo assoluto, durante i quali il Vesuvio non aveva mai esalato neppure una traccia di fumo.

I vulcani accumulano talvolta intorno ai loro orifizii quantità considerevoli di tutte coteste materie incoerenti; e ne fu un bel- l'esempio quell' isola *Giulia* o *Ferdinandea*, che apparve nel 1831 sulle coste della Sicilia, a mezza distanza fra Sciacca e la Pantellaria, in un punto ove il mare era prima profondo di 180 metri. Fino dal 10 luglio erasi veduto in quel punto sorgere dal mare una colonna di fumo alta seicento metri: il 18 alzavasi quattro metri fuori dell' acqua un' isoletta, nel cui centro era un cratere dal quale svolgeansi vapori abbondantissimi; il mare all' intorno era coperto di ceneri e di pesci morti. Visitata dal professore Hoffmann il 24, l' isola aveva fra 20 e 30 metri d' altezza, 1200 di circonferenza; il 5 agosto il dottore Davy la trovò alta più di 70 metri con cinque chilometri di circuito; il cratere continuava a gittare nuove sabbie, e vedevansi di tratto in tratto colonne di densissimo fumo nero alzarsi fino a mille metri. Tuttavia l' azione delle onde principiava fin d' allora a demolire le spiagge dell' isola, e ne' primi giorni di settembre il capitano inglese Woodhouse trovò che l' isola non aveva più che 900 metri di circuito; il diametro del cratere, misurato allora, si trovò essere circa di ottanta metri. Il 29 settembre, il professore Constant-Prevost trovò la circonferenza dell' isola ridotta a 700 metri; il suolo ne era composto per intiero di sostanze incoerenti d' ogni dimensione, dalle ceneri quasi impalpabili sino a frammenti della grossezza del capo; le spiagge erano rose dalle onde a segno di presentare balze verticali. Al finire d' ottobre non rimaneva più alcuna traccia del cratere, e l' isola intiera era ridotta a un monticello di ceneri e sabbie, che scomparve poi intieramente prima del finire dell' anno. Nel 1811 era comparsa presso le Azorre un' isola analoga alla Ferdinandea che ricevette il nome di *Sabrina*, e composta come l' altra di ceneri e sabbie, ebbe anch' essa la breve esistenza di pochi mesi.

I coni avventizii che si formano intorno agli orifizii, dai

quali nascono le eruzioni laterali, sono composti anch'essi di sole materie incoerenti. Sulle falde dell'Etna, per esempio, il monte Rosso, che si alza di 150 metri sopra una base del diametro d'un chilometro, è composto per intero di scorie diverse e di arena, nella quale sono disseminati cristalli di pirosseno in numero infinito.

I vulcani dunque formano talvolta intorno al loro orifizio monti composti di sostanze incoerenti; ma non si deve però concludere che le sabbie, le ceneri, le scorie compongono da sole i monti vulcanici, come il Dolomieu voleva crederlo dell'Etna. Il professore Mario Gemellaro fece scavare nel 1807 il suolo del *piano arenoso* alla cima di quel vulcano, per iscoprire la base della torre detta *del Filosofo*, e riconobbe che i fondamenti della torre erano sotterrati di 2^m 75 nella sabbia; ora supponendo che nell'edificare la torre si sia scavato il suolo di 1^m 25, resterebbe solo 1^m 50 di sabbie che sarebbero state rigettate dall'Etna dopo la costruzione di quel monumento; e siccome tal costruzione è certo anteriore all'invasione dei barbari, si può concludere che le sabbie che cadono sul piano arenoso vi alzano il suolo d'un millimetro all'anno incirca; ossia che le eruzioni dell'Etna producono intorno al cratere un effetto minore di quello prodotto dalle piene del Nilo sul suolo dell'Egitto.

Allorquando si può osservare l'interno di un cratere in eruzione, vi si vede una materia fusa incandescente simile in tutto ai metalli dei nostri forni fusorii; la lava gorgoglia con violenza, e di quando in quando s'innalzano bolle immense di vapori, che scoppiando, gettano sino ad una certa altezza una parte delle materie, che poi ricadono nel bagno in fusione. Spallanzani, salito nel 1788 sugli orli del cratere dell'Etna, vedeva in una voragine che si apriva nel piano quasi orizzontale del fondo di quel cratere « una liquida infuocata materia che faceva un continuo, ma lievissimo ondeggiare, bollire, aggirarsi, ascendere e discendere, senza però spandersi mai sul piano; le pietre che si facevano cadere su quella liquida lava facevan sentire quel rumore che cagionato avrebbero urtando su di una pasta solidetta e tenace. »

A Stromboli, lo stesso dotto osservatore ci dipinge il cratere riempito fino ad una certa altezza d'una liquida materia infuocata emulante il bronzo fuso, e che altro non è che la squagliata lava, la quale scorgesi agitata da due sensibilissimi moti, l'uno vorticoso, tumultuario, intestino, l'altro all'insù

impellente la liquefatta materia, e questo, dice lo Spallanzani, meritava la più esatta attenzione. « La lava viene innalzata quando più e quando meno rapidamente, dentro al cratere, e giunta alla distanza di otto o dieci metri dal superior lembo, fa sentir di presente uno scoppio non dissomigliante ad un brevissimo colpo di tuono, e in quel momento una porzione di lava in mille brani divisa, con indicibil prestezza, è in alto lanciata con profluvio di fumo, di faville, di arena. Qualche istante prima dello scoppio, la superficie della lava si gonfia in capaci bolle, taluna delle quali ha il diametro di più d'un metro, e queste bolle poco appresso si rompono, e nell'atto della rottura generasi la detonazione e la grandinata. Seguita l'esplosione, la lava dentro al cratere si abbassa, ma da indi a poco siccome prima rialzasi, nascono novelli tumori, novelle rotture, e quindi nuove esplosioni. Abbassandosi la lava, poco o nulla strepita, ma quando sollevasi e soprattutto comincia a dilatarsi in bolle, fa sentire in grande quel rumore che manda fuori un liquido che bolle dirottamente dentro di un vaso... Ogni getto, per quantunque piccolo, non solo non va mai scompagnato da esplosione, ma è a lei proporzionato nell'intensità. Ne'getti mezzani e piccoli, le pietre ricadono nella voragine, e nella collisione contro la fluida lava rendono un suono analogo a quello delle percosse di assai bastoni su l'acqua. Ma nei massimi si riversano sempre moltissime pietre fuori della bocca. La lava del cratere, o s'alzi o si abbassi, poco fumica; ma grandemente allorchè scoppia; ed è dalle rotture di lei che scappa il fumo; ma questo quasi del tutto svanisce, finito lo scoppio. Atteso il vicendevole alzamento e abbassamento della lava nel cratere, secondochè, ella gonfia e disenfiasi, il vuoto di detto cratere non è costante; nel primo caso sembra essere otto o dieci metri profondo, e nel secondo quindici o sedici; quindi il sollevamento più grande della lava pare che sia di sei o sette metri. »

Qui conviene ricordare che il vulcano di Stromboli, nel quale la lava si alza quasi perennemente sino all'orlo del cratere, è alto soli 900 metri; duemila metri meno dell'Etna ove la lava giunge solo nei momenti rarissimi de' parossismi più energici.

Quantunque prodigiosa sia la forza d'espansione de' fluidi elastici rinchiusi nel gran laboratorio vulcanico, tal forza però non pare bastante per portare la lava sino all'altezza di più di due o tremila metri. La struttura poi de' monti vulcanici

non offre tal solidità da resistere al peso d'una colonna sì alta di rocce fuse; la pressione laterale cagiona allora nel monte fessure, dalle quali sfogasi più facilmente l'attività interna, e tali fessure precedono anche l'emissione delle materie incoerenti dalla cima del vulcano. Nel 1794, per esempio, le lave del Vesuvio escirono principalmente da una fessura lunga circa mille metri che si formò nel fianco sud-ovest del vulcano; e solo « quando fu cessato lo sgorgo di quella lava, incominciarono le eruzioni di materie distaccate dal vertice, le quali proseguirono senza interruzione per molti giorni. » Nel 1669, in seguito ai terremoti che distrussero intieramente il villaggio di Nicolosi, si aprì nella notte del 10 all' 11 marzo, una fessura « che cominciava dal piano di San Lio e andava a terminare nell'alto dell' Etna a Monte Frumento, un chilometro e mezzo più basso della cima. Era quindi nella direzione dal sud al nord: aveva diciotto chilometri di lunghezza e due metri di larghezza; ma non poteva vedersene la profondità. »

Il 17 novembre 1843 si aprirono con terremoto e romore sotterraneo, sul pendio occidentale dell' Etna, quindici orifizii in linea retta, che gittarono ceneri e scorie; dieci di quegli orifizii erano così vicini, che la pressione interna della lava li ridusse ben presto ad una sola fessura lunga trecento metri e larga circa quindici. Da questa fessura sgorgò il torrente infuocato, che si precipitò in poche ore sino ai boschi d'Adernò e di Maletto. Il 24 novembre si aprì una seconda fessura sulla pendice settentrionale della montagna, e ne uscì pure una corrente di lava. Le due fessure sono indicate nella pianta mandata dal professore Carlo Gemellaro al professore Leonhard, e vi si vede che tutte e due sono dirette verso l'apice del vulcano.

Quando si aprono tali crepature, il vulcano pare cedere alla pressione interna, e si spacca seguendo un piano verticale che passa per l'asse del monte; se si producono più fessure, come nell' Etna nel 1843, esse irradiano tutte dall'apice del monte verso la circonferenza della base, appunto come vediamo spaccarsi una lastra di vetro percossa con violenza in un punto qualunque. Appena aperte tali fessure, la colonna di lava vi penetra lateralmente, e giunge così sino alla pendice del monte, d'onde sgorga poi per riversarsi sulle parti più basse, producendo tutti quei fenomeni che accompagnano le eruzioni del cratere principale; colonne di fumo

e vapori precedono l'arrivo della lava; ceneri, sabbie e scorie si accumulano presso l'orifizio, e formano così un piccolo cono, dal quale esce poi la lava. Le pendici del Vesuvio, e più ancora quelle dell'Etna, sono coperte di tali con, dei quali si conosce il giorno della formazione. I Monti Rossi, per esempio, indicano l'origine della lava che nel 1669 si fermò contro le mura di Catania. I quattro con, che dominano Torre del Greco e sono in linea retta colla cima del Vesuvio, si formarono nella notte del 15 giugno 1794. Cotesti con si produssero evidentemente lungo una medesima fessura, ma non tutti nello stesso momento; si vedono per lo più le eruzioni laterali, dopo aver prodotto un cono e una corrente di lava; cambiare di sede e portarsi in un punto meno elevato, come se la fessura si fosse dilatata col continuo premere dell'azione interna; sorge allora un nuovo cono situato in linea retta col primo e colla cima del monte, e l'eruzione cessa sul punto che sino allora serviva di sfogo alla lava. Tali cambiamenti succedono sino quattro o cinque volte in uno stesso parossismo dei vulcani, e si vedono allora altrettanti con parassitici, tutti in linea retta, segnare dopo l'eruzione i punti della fessura dai quali si è sfogata successivamente l'azione vulcanica. Il professore Mario Gemellaro ha osservato esservi una relazione particolare fra le eruzioni che si producono su diversi punti d'una stessa fessura: la violenza interna aumenta quando si abbassa il punto dell'eruzione, dimodochè le sabbie gittate dai varii orifizi s'innalzano sino alla stessa altezza assoluta, come se il fenomeno fosse determinato sempre da una pressione di ugual forza.

Quando la lava si è fatta strada dalle fessure laterali dei vulcani, trovasi, finita l'eruzione, che la parte più bassa della fessura è riempita della sostanza istessa della lava divenuta compatta nel raffreddarsi, ed ha prodotto così un *filone* o *dica*, cioè una massa minerale di forma schiacciata in posizione presso che verticale, che sembra *tagliare* le rocce preesistenti nelle quali è incassata. La parte superficiale poi della fessura è piena di scorie; o talvolta rimasta quasi vuota, offre caverne più o meno spaziose, quale quella detta de' *Palombi* sulle pendici dell'Etna presso Nicolosi. Chi visita l'interno di questa, credesi trasportato nell'interno d'una miniera abbandonata dopo che se n'è cavato tutto il minerale, e così debb'essere, giacchè i filoni metalliferi sono anch'essi un prodotto della vulcanicità quale la definì Humboldt.

La storia dell' Etna ricorda ogni tratto l' aprirsi di fessure analoghe alla grotta de' Palombi. Nel 1832, per esempio, le lave scaturirono successivamente da tre orifizii situati, il primo ai piedi del cono del cratere, il secondo all' orlo del Piano del Lago, il terzo al confine fra le regioni *memorosa* e *deserta*, e il Prof. Mario Gemellaro ne conchiudeva che erasi aperta fra questi punti una fessura che, prolungata, passava per l' asse del cratere. Un' altra fessura contemporanea si dirigeva dalla cima dell' Etna verso il sud-26°-est, ed il signor E. di Beaumont ne conchiudeva, che anche nell' eruzione del 1832, la massa dell' Etna era stata screpolata da fessure irradianti intorno all' asse della montagna.

Allorchè la lava sgorga dal suolo, sia che essa trabocchi dalla cima del cratere, sia che penetri nelle fessure sino alle pendici del vulcano, essa presenta l' aspetto d' una corrente di fuoco che scende sul fianco del monte con moto più o meno rapido, secondo il grado della fluidità delle materie fuse che la compongono, secondo l' inclinazione del suolo e secondo la pressione che prova dalla nuova materia incandescente che segue a sgorgare dall' interno del suolo. L' influenza di circostanze così variate, fa sì che alle volte le lave si muovono colla celerità d' un torrente, mentre altrove non avanzano se non di pochi passi in un giorno. Spallanzani cita una corrente del Vesuvio che avanzava, sotto gli occhi suoi, di sei o sette metri ogni minuto. All' Etna, le lave percorrono spesso tre o quattrocento metri all' ora, mentre una corrente, che nel 1614 scendeva verso Randazzo, impiegò 10 anni a percorrere lo spazio di tre chilometri. Nell' eruzione del 1794 la lava sgorgata alle undici di sera a' piedi del cono terminale del Vesuvio aveva già seppellita la Torre del Greco alle cinque del mattino seguente; aveva percorso così in sei ore lo spazio di sei chilometri e mezzo. In generale però le correnti di lava si avanzano lentamente, avviluppate di giorno da una nuvola di vapori, mentre la notte credesi vedere un vero fiume di fuoco. Una parte della superficie se ne consolida in generale assai presto, in modo da formare come un ponte, sul quale si può attraversare la corrente, mentre dalle crepature si vede avanzare ancora la massa liquida interna. A una certa distanza dal punto ove sgorgano le correnti di lava, la superficie già raffreddata consiste per lo più in un ammasso irregolare di scorie e frammenti di lava indurita, simili alle zolle de' campi quando sono state smosse dall' aratro, ma d' un

volume assai maggiore; giacchè spesso cotesti frammenti di lava hanno più metri cubici. Anche la parte della corrente che trovasi in contatto col suolo si consolida presto assai in frammenti analoghi a quelli della superficie, in modo che se la pendenza del suolo non è troppo ripida, se non oltrepassa i due o tre gradi, la lava scende fra due letti di scorie; anche la parte anteriore della corrente in allora è indurita e screpolata, onde la lava non può progredire se non rovesciando il muro di scorie che la precede, e coteste scorie, rotolando le une sulle altre, producono uno strepito che, al dire del Brocchi, « non si potrebbe meglio paragonare che a quello d'un cumulo di carbone che cada sopra altro carbone. » Se in allora la pendenza del suolo aumenta in modo da accrescere la velocità della lava, la corrente trascinerà seco galleggianti i pezzi già consolidati, come i fiumi d'inverno portano ghiacci. Succede anche alle volte che la lava formi delle cateratte, e lo Spallanzani cita al Vesuvio una corrente la quale « come veniva sotto a mancarle il piano, piombava al basso tre o quattro metri, formando un grossissimo velo d'un rosso sommamente pallido, che con istrepito urtava nel piano inferiore, nel quale raccoltasi la lava, riproduceva il torrente di prima, » il quale poi arrestavasi ai piedi della montagna, formando un piccolo lago solido almeno nella superficie, dalle fessure della quale sorgeva un numero infinito di fumaioi.

Allorchè la lava incontra ostacoli che la forzano a cambiare direzione, essa si ferma dapprima e si accumula frammezzo alle scorie sino ad un'altezza straordinaria prima di aprirsi un passaggio laterale e seguire poi una nuova strada; così succede che si possano per lo più sgombrare le case che trovansi invase dalla lava prima che il torrente di fuoco le abbia circondate. Nel 1669 la corrente scesa dal Monte Rosso presso Nicolosi, giungendo a Catania dopo un corso di venti e più chilometri, si fermò contro le mura della città, le circondò da occidente ad oriente, e andò a gettarsi nel mare, ove penetrò per quasi due chilometri di lunghezza. Ma nullameno la lava si accumulava ogni giorno più contro le mura e minacciava di superarle. « Allora da alcuni, e principalmente da Don Diego Pappalardo, si pensò di allontanare la gran corrente da Catania; cinquanta uomini coperti di pelli, con mazze ed uncini e pali di ferro ruppero il fianco di essa, presso Belpasso, e si vide subito uscirne la lava fluida, e con impeto colare per quella parte; ma accorsero armati gli abi-

tanti della città di Paternò cui dirigevasi il nuovo corso e impedirono l'operazione; > finalmente la lava superò le mura in alcuni punti senza rovesciarle e penetrò nella città, ove formò nelle strade alcuni piccoli rivi; ma bastava, per deviarli dal loro corso, fabbricar loro incontro muri di sole pietre. Anche al Vesuvio, racconta Hamilton, che nel 1794 si riuscisse a salvare il castello di Portici scavando con tutta fretta un fosso laterale, nel quale si gettò la corrente che minacciava il palazzo reale.

Le correnti di lava che incontrano vigne e terreni coltivati distruggono ogni traccia di vegetazione; le erbe e gli arbusti, disseccati già dal calore delle lave, s'infiammano al primo contatto colle materie infuocate, e così si è creduto alle volte che le lave fossero accompagnate da fiamme; quando poi gli alberi di certa grandezza trovansi avviluppati dalla corrente, la parte superiore s'infiamma e si riduce in cenere, mentre il tronco racchiuso totalmente nella lava senza comunicazione veruna coll'aria, si conserva talvolta intatto e solo disseccato o carbonizzato; e la lava raffreddata ne serba l'impronta. Se poi la lava attraversa un terreno umido e paludoso, il calore, evaporando, e forse anche decomponendo l'acqua, cagiona esplosioni, che talvolta gittano lungi frammenti di scorie.

Nel 1843, nel 24 novembre, una corrente discesa dall'Etna sin presso Bronte minacciava un bosco, e molti contadini si affrettavano di atterrare le piante perchè non fossero abbruciate; quando la lava, che pareva quasi già ferma, fece esplosione, ed uccise la maggior parte dei lavoranti.

Se tali sono gli effetti prodotti dal contatto delle lave con un terreno paludoso, dovrebbe credersi che il versarsi delle materie infuocate nel mare cagionasse rovine molto maggiori; pure la cosa non sta così, e Breislack nel 1794, poteva osservare in una barchetta, e senza alcun pericolo, l'arrivo al mare d'una corrente, che vi formò un promontorio lungo 120 metri, largo 330, ed alto sopra il livello dell'acqua 5 metri. La cagione di tal differenza si è che al contatto col mare la superficie della lava si raffredda col primo evaporarsi dell'acqua, e viene così interrotta ogni comunicazione immediata fra la materia rovente e l'acqua; anche nelle screpolature, che si formano col progredire della lava, l'evaporazione è sì rapida, che l'acqua viene respinta, e non può penetrare sino al fuoco.

Varii naturalisti hanno cercato di determinare la tempera-

tura delle correnti di lava. Il Monticelli, introducendo in una crepatura candente un tubo di vetro del diametro di 27 millimetri e di 2 millimetri e un quarto di grossezza, vide che dopo tre minuti quel tubo non fondeva, ma soltanto diventava rosso; una barra di ferro immersa nella stessa corrente divenne rossa in cinque minuti. Da un altro lato, il Davy immergendo nella lava fili metallici di rame, d'argento e di ferro, tutti d'uno stesso diametro, trovò che i due primi si fondevano istantaneamente, mentre il filo di ferro non era fuso neppure dopo cinque minuti d'immersione. Dietro questi dati converrebbe credere che la temperatura della lava sia intermedia fra il punto di fusione del ferro e quello dell'argento; ma, come osserva il Monticelli, « una temperatura sì bassa in una corrente di pietre fuse sembra contraddittoria, qualora non si rifletta: 1° alla difficoltà della trasmissione del calorico attraverso la pasta della lava, che è un pessimo conduttore; 2° alla resistenza che la superficie della lava, tendente ad indurirsi rapidamente, oppone all'introduzione di corpi estranei; 3° finalmente allo stato della temperatura della superficie d'una corrente, che fa perdita continuata e rapida di calorico; le quali circostanze saranno sempre d'ostacolo alla misura anche approssimativa della temperatura delle lave. »

Che la temperatura della lava sia maggiore di quello sembrerebbero indicare le esperienze qui sopra, pare dimostrato da quanto si osservò nelle rovine di Torre del Greco, dopo l'eruzione del 1794. Vi si trovarono frammenti di calcare convertiti in marmo saccaroide, pietre focaie i cui angoli avevano subito un'evidente fusione. Il ferro battuto era quadruplicato di volume, aveva perduta la sua duttilità ed era convertito in parte in cristalli ottaedrici, il che può solo spiegarsi coll'ammettere che quel ferro era stato fuso. Converrebbe dire pertanto che la lava che seppellì Torre del Greco fosse alla temperatura della fusione del ferro (7575 gradi centigradi), e ciò dopo un viaggio di sei chilometri, durante il quale la sua temperatura doveva essere scemata di molto.

Un'altra prova della temperatura elevatissima delle lave si può dedurre dalla lentezza colla quale si raffreddano. Egli è vero che la lava che sgorga fluida da un vulcano si consolida quasi subito nella superficie, al punto da poter sostenere il peso d'un uomo; ma da un altro lato, racconta Spallanzani, aver egli dovuto traversare sull'Etna, nel settembre del 1768, una corrente di lava che da undici mesi aveva ces-

sato di correre, e che tuttavia era quasi rovente. « Due larghe crepature in siti diversi apparivano dentro alla lava, la quale ivi, malgrado la chiarezza del giorno, oscuramente rosseggiava; ed avendo ad una di esse avvicinata l'estremità del bastone, fucicò di presente e un momento appresso infiammò. » Breislack, nel 1792, trovò ancora calda e fumante in diversi luoghi la lava del Vesuvio, detta *della Vetrana*, che era uscita dal Vulcano nel 1785, benchè in alcune parti delle scorie superficiali incominciasse ad essere vestita di licheni.

Cessata intieramente un'eruzione, il passaggio delle correnti di lava trovasi indicato sulle pendici dei monti vulcanici da strisce di scorie più o meno voluminose, che in Sicilia diconsi *sciare*. Nulla vi ha di più desolato che coteste *sciare* sì frequenti sull'Etna, sul Vesuvio e su tutti i vulcani moderni ed antichi. La parte più alta delle correnti si riduce in generale a una crosta di scorie, sotto la quale trovansi appena alcuni avanzi di lava porosa; ove il pendio è un po' meno ripido, le *sciare* si compongono di frammenti accatastati « i quali in più luoghi si alzano in angoli e punte sostenentisi sopra appoggi di piccolissime basi; in altri si deprimono in buche, in fosse o in ripidissimi piani inclinati; certe scorie per la liscezza e fragilità somigliano a sottili lastre di ghiaccio; certe altre in sembianza di molteplici creste formano aggregati di lame verticali e taglienti. » Le scorie delle *sciare* sono talvolta saldate in modo tale da presentare ancora quasi intatto il canale nel quale scorreva una volta la lava; e di fatto sul Vesuvio, e più ancora sull'Etna, s'incontrano molte grotte d'un'origine diversa da quella de' *palombi*, giacchè, invece di penetrare nell'interno del monte, esse ne seguono la pendenza per una distanza più o meno considerabile. Tale è, per esempio, la grotta detta *delle capre*, che serve talvolta di ricovero a chi sale sull'Etna.

Ne' vulcani d'Italia le lave si fermano per lo più prima di giungere a gran distanza dall'orifizio dal quale sono sgorgate; e raffreddandosi così sopra un suolo inclinato, si convertono intieramente in *sciare* composte di scorie e frammenti più o meno voluminosi: e chi percorre le pendici del Vesuvio fra Portici e Torre dell'Annunziata, può osservare ad ogni passo cotesta struttura delle correnti, quantunque l'inclinazione del suolo vi sia di tre o quattro gradi appena. Che differenza fra lo stato di rovina di coteste *sciare* e il tavolato

del cratere, composto di strati regolari di lava litoidea di 6 o 7 decimetri di grossezza, orizzontali e paralleli, alternanti con altri strati di materie incoerenti! Pure le sciare e gli strati orizzontali del cratere sono composti degli stessi minerali, sono venuti ugualmente dall'interno del monte vulcanico allo stato di fusione ignea; e la differenza nella forma di que'due prodotti si può solo spiegare colla differenza della posizione nella quale si sono consolidati! Cotesta presunzione diviene certezza per chi segue una delle sciare del Vesuvio o dell'Etna, dal punto ove è scaturita sino a quello ove si è fermata. Così la lava del 1794 è uscita dal Vesuvio all'altezza di 505 metri sopra il mare, ove l'inclinazione del suolo è di 5° 53'; la sciara che ne resta oggi, presenta in quel punto una larghezza di 100 metri al più; la sua grossezza è di un metro e cinquanta centimetri, ed è composta per intiero di frammenti incoerenti scoriacei. La sciara si allarga sino a 500 metri dopo un chilometro circa di discesa, e la pendenza del suolo vi è di quattro gradi; tuttavia lo stato della lava vi è intieramente frammentario, e la sciara pare più un ammasso di scorie che il prodotto d'una corrente stata fluida. Questo stato si continua sin presso Torre del Greco, quantunque l'inclinazione del suolo vada sempre scemando; e solo nel paese ove il suolo è quasi orizzontale, la lava forma una massa che continua sino alla spiaggia; quivi la corrente ha un'altezza di 7 metri, ed è divisa quasi regolarmente in prismi verticali, che le onde fanno cadere l'uno dopo l'altro, insinuandosi nelle fessure della roccia. La massa è compatta, grigio-nerastra, senza fori, ed è impossibile, dice il De Buch, ravvisarvi un solo carattere che la distingua dai basalti della Boemia, della Slesia, dell'Assia e della Sassonia: talchè chi non avesse seguito passo passo tutta la sciara, crederebbe difficilmente che le scorie raccolte all'origine della lava e la roccia di Torre del Greco fossero state prodotte da una medesima corrente.

La lava del Granatello e quella della Scala che si scavano presso Resina, lungo la spiaggia, presentano fenomeni analoghi; solo la divisione prismatica vi è assai più determinata che nella lava del 1794. Alla Scala « sotto uno strato uniforme di cinque o sei metri di profondità, la lava si trova divisa in altri strati d'un metro; queste divisioni sono distinte da piani paralleli ed orizzontali; al disotto si veggono dei grossi prismi, ordinariamente esagoni, che si distaccano con una somma fa-

cilità. In alcuni luoghi tali prismi, invece di essere situati nella parte inferiore della corrente, lo sono nella parte superiore. »

Nell'anno 1845 vedesi nel *Fosso grande* un fatto forse ancora più positivo; tre correnti di lava sovrapposte l'una all'altra vi si sono raffreddate in una posizione quasi orizzontale, e sono separate da altrettanti letti di scorie provenienti dalle parti esterne di ciascuna corrente, raffreddate rapidamente al contatto dell'aria; la lava degli strati orizzontali è compatta come quella della Scala e si divide in prismi verticali, ma cotesta disposizione non dura se non quanto l'orizzontalità del piano sul quale si sono raffreddate quelle tre correnti; verso il basso del *Fosso grande* il suolo inclinandosi di bel nuovo, le lave si sono precipitate, ed hanno formato sciare irregolari quanto quelle superiori al *Fosso grande*.

La disposizione delle lave del Granatello e della Scala faceva concludere al Breislack « che il ritiro della materia nell'atto del raffreddamento è la sola cagione delle forme o piane o prismatiche. » Aggiungiamo che codesta divisione si trova solo in quelle parti della lava che si sono fermate su di un piano quasi orizzontale, dove il raffreddamento si è operato in modo lentissimo, e mentre la materia ne era totalmente immobile. Gli stessi fatti si osservano nelle correnti di lava discese dall'Etna, ove tutta la parte inferiore del monte è coperta di sciare più o meno estese; ma le lave che tante volte si fermarono nella valle quasi orizzontale del Simeto fra Bronte e Aderno, accumulandovisi sino all'altezza di dodici metri, vi si consolidarono in prismi verticali, i quali oggi formano le sponde del nuovo alveo, scavato dal fiume in quelle correnti.

Le fasi d'attività de' vulcani, durante le quali sgorgano dai crateri sabbie, lapilli e lave, sono in generale fenomeni passeggeri che durano pochi mesi. La frequenza delle eruzioni pare, dice l'Humboldt, essere in ragione inversa dell'altezza de' vulcani; di fatto Stromboli, il più basso de' vulcani conosciuti, è in istato d'eruzione continua; all'Etna, gl'incendii sono più rari assai che al Vesuvio; quelli del Picco di Teneriffa, più rari ancora; e le cime colossali del Cotopaxi, del Tunguragua danno appena qualche segno d'attività una volta ogni secolo. Quando le eruzioni sono cessate ne' vulcani, la comunicazione permanente fra l'interno del globo e l'atmosfera è indicata da pochi vapori, che escono da alcuni punti dei crateri o delle fessure che hanno servito

di sfogo alle lave. I vulcani passano per lo più in allora allo stato di solfatare. I vapori che ne escono attaccano in diversi modi le rocce che attraversano, e depongono nelle fessure vari sali, ed anche talvolta sostanze metalliche. Così sul Vesuvio e sull' Etna sono state trovate fessure tappezzate di cloruri di ferro, di piombo, di rame, di ferro ossidulato e oligisto ecc. È questo un fatto importante, giacchè ci indica in qual modo possono essere stati formati i così detti *filoni*, dai quali si cava oggi la maggior parte delle sostanze metalliche.

Alle volte poi cessa intieramente ogni vapore, e per anni ed anni ogni attività vulcanica pare spenta; ma dopo que' riposi assoluti sono più terribili che mai le esplosioni. I più antichi documenti storici ci dipingono il Vesuvio, o per meglio dire il monte Somma, come un cono troncato, terminato da una pianura, che nel suo centro presentava una depressione d' una certa profondità. Tale appunto doveva essere l' Etna nel 1444 e nel 1702, quando scomparso intieramente il cono del cratere vedevasi una vasta voragine nel mezzo del piano arenoso. Ma Strabone non aveva alcuna nozione d' antiche cruizioni del monte vicino a Napoli, e se lo credeva vulcanico, si era perchè riconosceva nelle rocce che lo compongono le stesse sostanze che aveva trovate sull' Etna. Nell' anno 79 successe la prima eruzione di cui la storia ci conservi memoria, e mezzo il monte Somma lanciato in aria, ricadde in ceneri e lapilli sulle città d' Ercolano e Pompei, sulle quali coteste materie incoerenti formarono uno strato alto in certi luoghi da trenta a quaranta metri. Dal 1500 al 1631, il Vesuvio era stato in un assoluto riposo, e Braccini descriveva allora il cratere come vestito sino al fondo di piante e di grossi alberi; si vedevano gli animali pascolare e gli uomini tagliare legna in quel luogo stesso dal quale tante volte erano usciti torrenti di fuoco. L' eruzione del 16 dicembre 1631 fu la più terribile di cui si abbia contezza, eccettuata però quella del 79; e il Braccini, testimonio oculare, narra che in quell' incendio furono distrutti cinquanta paesi, e perirono quattromila persone. Le ceneri vomitate in allora dal Vesuvio furono trasportate dai venti in Tessaglia, e dicesi che ne cadessero anche quaranta miriametri più all' est su di un bastimento che veniva da San Giovanni d' Acri. Dal 1631 in poi, le eruzioni del Vesuvio sono state assai frequenti e molto meno rovinose; nel secolo decimottavo se ne contarono quindici, e nel decimonono già quasi altrettante.

Alla vulcanicità, quale almeno la definisce l'Humboldt, cioè l'azione della massa interna del globo sulla sua cortec-
cia, pare si debbano riferire le sorgenti termali e le salse.

I vapori acquei sono tanto abbondanti nella solfatara di Pozzuoli, che un solo fumaiolo forniva al Breislack circa tremila litri d'acqua al giorno; poco lungi dalla solfatara sgorgano gli antichi *fonti leuogei* alla temperatura di 69 gradi; le stufe di Nerone sul golfo di Baia, quelle dell'isola d'Ischia sono prodotte « da caldissimi vapori acquosi, che perennemente escono dalle crepature delle lave, i quali certa cosa è che derivare non possono se non se da interno calorico vaporizzante le acque sotterranee. » Tutte le regioni vulcaniche del globo presentano sorgenti analoghe, e nissuno dubita oggi della connessione intima che esiste in questo caso fra le acque così dette termali e gli orifizii vulcanici. Ma non è solo nelle vicinanze de' vulcani che sorgono acque siffatte. Molte valli degli Apennini e delle Alpi, quasi tutte le valli de' Pirenei offrono acque termali, sia che la loro temperatura debbasi a vapori che provengono dall'interno del globo, sia che le acque piovane che s'infiltrano nella scorza del globo sieno discese, nella loro circolazione sotterranea, sino a profondità, ove hanno potuto acquistare la temperatura colla quale le vediamo sgorgare dal suolo. Questa temperatura è spesso vicinissima al punto di ebullizione nelle vicinanze dei vulcani. I vapori dell'isola d'Ischia, che si elevano sulla spiaggia di Matonte, salgono a 100° c. e l'acqua stessa del lido non segna meno di 87°.

Pare dapprima che non si possano con ugual certezza riferire alla vulcanicità certe eruzioni fangose, che presentano in miniatura alcuni dei fenomeni del Vesuvio o dell'Etna, e che sono conosciute sotto il nome di *vulcani di fango*, *vulcani d'acqua*, *salse*, ecc. L'Humboldt però vede anche qui un risultato dell'azione interna del globo. « Le salse » dice egli « meritano più attenzione che non ne sia loro data dai geologi; dei due periodi di que' fenomeni, le relazioni dei naturalisti si limitano a descrivere quello di quiete che dura secoli interi, e l'importanza delle salse vien così diminuita di molto. Il primo periodo, la loro prima apparizione cioè, è accompagnata da terremoti, da tuoni sotterranei, da sollevamento del suolo e da eruzioni di fiamme. Al primo formarsi della salsa di Jokmali, presso Baku, sul mar Caspio (27 novembre 1827) le fiamme si alzarono per tre ore ad un'altezza straordinaria; nelle venti ore seguenti esse non si alzavano se

non d' un metro sopra il cratere. L' altezza alla quale giungeva la prima colonna di fuoco era tale che potevasi discernere sino alla distanza di 40 chilometri. Massi voluminosi di rocce strappati dall' interno del suolo furono dispersi a gran distanza intorno alla salsa. » Ma tali fenomeni passeggeri non si rinnovano forse mai in una medesima salsa. Quella Macaluba (otto chilometri al nord di Girgenti) è tale oggi quale la descrisse Solino, sono quasi diciotto secoli. La Macaluba è una collina di forma conica troncata, nel cui piano superiore trovansi in gran numero piccoli coni alti appena un metro, ciascuno de' quali è munito del suo cratere pieno per lo più d' un' acqua fangosa; ogni due o tre minuti si alza dal fondo di cotesti imbuti una bolla d' aria, che scoppiando con strepito, gitta fuori del cratere un fango argilloso, che scola lungo i fianchi del piccolo cono. Alle volte però i piccoli coni scompaiono intieramente, e la Macaluba diventa un lago fangoso; allora dopo un intervallo di riposo più o meno lungo, succedono esplosioni più gagliarde, accompagnate da terremoti, la cui azione si estende sino a tre o quattro chilometri all' intorno; l' argilla di queste eruzioni è slanciata sino a sessanta e anche ottanta metri di altezza; coteste esplosioni si ripetono ogni sei o otto ore, e sono accompagnate da un odore fetido d' idrogeno solforato. In molti altri luoghi all' intorno dopo le piogge veggonsi gorgogliamenti, e a cinque chilometri più verso il nord la campagna Bissana formicola d' innumerevoli monticelli gorgoglianti. Sul monte Paternò sono pure acque fangose gorgoglianti, che alcuna volta formano coni troncati. Merita poi una menzione particolare il vulcano fangoso di Terrapilata, il quale ebbe nel marzo del 1823 un' eruzione accompagnata da una squarciatura del suolo sulla lunghezza di tre chilometri. Vuolsi a Caltanisetta che si fatto fenomeno si produca ogni qual volta la Sicilia prova una scossa di terremoto, e si attribuisce a questo sfogo naturale il vantaggio che ha quella città di non aver sofferto in alcun' epoca i grandi disastri provati nelle altre parti dell' isola.

Sulla pendice settentrionale dell' Apennino sono state descritte dallo Spallanzani, e poi dal professore Brignoli, e più recentemente dal professore Stoppani,¹ varie salse, che presentano fenomeni analoghi a quelle di Sicilia, e varie altre esalazioni di gas idrogeno, che danno luogo alle così dette

¹ Vedi Stoppani prof. A., *Storia naturale de' Petroli*. Milano 1867.

fontane ardenti o *terreni ardenti*. « A Pietramala, sul vertice dell' Apennino, fra Bologna e Firenze, hannovi notissimi terreni ardenti e polle gorgoglianti per idrogene carbonato; l' odore di queste vampe è in alcuni tempi decisamente bituminoso. Poi discendendo s'incontrano nell' Imolese i *borborigmi* o *bollitori* di Bergullo e le sorgenti gassose salsissime dei contorni di Riolo. Sul confine dell' Imolese e del Bolognese cinque sorgenti gassose s'incontrano presso San Martino in Pedriolo. Soffi minori d' idrogene solforato si manifestano alle radici opposte del monte di Pedriolo nel rio Servino; dodici chilometri più sopra vi ha la salsa di Sassuno chiamata il *Dragone*. Presso i bagni della Porretta nell' Alto Apennino trovansi sorgenti gassose infiammabili, termali e salate; alcune correnti di gas idrogene carbonato vi servono per illuminare i bagni, e producono a Sasso-cardo, monte sovraincombente alle terme, fuochi analoghi a quelli di Pietramala. » Passando nel Modenese trovanvisi, verso il piede degli Apennini, la salsa di Sassuolo e più all' ovest quella di Querzuola descritta dallo Spallanzani come « giacente su d' un monticello e sollevantesi in un cono terroso alto circa un metro, che porta alla sua cima un imbuto capovolto del diametro di tre decimetri, da cui escono gorgogli del diametro di dodici o quindici centimetri, che appena appariti si rompono. »

Verso il centro poi della catena degli Apennini sono i fuochi di Barigazzo, celebri per le esperienze istituitevi dallo Spallanzani. Avendo egli fatto aprire nel fianco del monte una fossa larga due metri, che andasse a passare a due metri sotto l' area de' fuochi, ne vide uscire una fiamma di due metri di circonferenza alla base e tre di altezza. Questa esperienza fece capire la possibilità d' impiegare utilmente l' idrogene carbonato di Barigazzo, e sino dal 1790 vi si era stabilita una fornace da calcina, che non adoperava altro combustibile che quello fornito dalle esalazioni naturali.

Sono da citarsi ancora fra i fenomeni della vulcanicità nell' Apennino i fonti di Monte Zibio situati a poco meno d' un chilometro dalla salsa di Sassuolo, che forniscono circa mezzo chilogramma di petrolio al giorno. Il petrolio vi scaturisce insieme a una vena d' acqua, e galleggia poi su vasche nelle quali si raccoglie ogni otto giorni la salsa di Sassuolo. Un fatto importante si è, che quando fa esplosioni più violenti, o cessano i pozzi di mandare olio, o ne mandano pochissimo: « la quale osservazione » dice lo Spallanzani « è una convin-

centissima prova della corrispondenza della salsa con tal bitume, e che i principii ond' è alimentata riconoscono da esso l' origine. »

Il professor Bianconi di Bologna che ha pubblicato, pochi anni sono, una storia naturale de' terreni ardenti, dei vulcani fangosi e delle sorgenti infiammabili, conchiude la sua opera col dire che tutti cotesti fenomeni, abbenchè dissimiglianti pel loro aspetto, sono però uniformi per la sede e per la causa che li produce. Secondo l'autore, tal causa sarebbe puramente chimica e dovuta alla decomposizione di alcune sostanze minerali (gesso, sale, piriti, bitume), che sono costantemente disseminate nei terreni ove si manifestano que' fenomeni. « Il gas idrogene carbonato risultante da quelle azioni chimiche generate profondamente sotterra, seguendo la natural leggerezza ed elasticità, tende ad irrompere, e sale or placido e perenne se incontri fessure che gli concedono la strada, or gorgogliando fra l'acque ed il fango, ora urtando e lanciando in alto gli ostacoli che gli contendessero il passo, ora scuotendo la terra, se per isprigionarsi gli è necessario lacerarla ed aprirla. »

Vediamo ora quanta parte possa aver avuto la vulcanicità nei cangiamenti di livello del suolo producendo sollevamenti ed avvallamenti.

Dice il Beaumont, parlando delle fessure da lui osservate sull'Etna, che un' eruzione può considerarsi come un fenomeno di sollevamento, preceduto e accompagnato da scosse violenti, e seguito dall'emissione delle materie liquide e gassose, la cui pressione ha deciso quel sollevamento. Negli incendi del Vesuvio, dell'Etna e degli altri vulcani in attività, il sollevamento del suolo complicandosi cogli altri fenomeni dell'eruzione, riesce difficile il verificare ogni volta di quanto siasi innalzato realmente l'antico suolo del vulcano; ma se esaminiamo la storia della vulcanicità, vi troveremo a ogni passo prove indubitabili che il sollevamento del suolo fa parte essenziale dei fenomeni vulcanici. Ne' Campi Flegrei di Napoli il Monte Nuovo, composto superficialmente di scorie e lapilli che cuoprono strati regolari di tufo analoghi a quelli del Posilippo; il Monte Nuovo, dico, si formò negli ultimi di settembre 1538, e tutte le relazioni contemporanee di quel fatto dicono che fu preceduto da un sollevamento del suolo che lasciò all'asciutto parte dell'antico fondo del mare. Così Marcantonio delli Falconi dice positivamente, che « dalla parte

di Baia il mare si era ritirato a una distanza considerabile; » e soggiunge poco dopo che i vapori rinserrati nelle viscere della terra non trovando sfogo, possono aprirsi una colla loro propria forza, sollevando monti, *come si è visto in questa circostanza*. Pietro Giacomo di Toledo dice che la pianura che era fra il lago d'Averno, il Monte Barbaro e il mare, fu alquanto sollevata, e che il mare lasciò il lido all'asciutto per la larghezza di dugento passi, in modo che i pesci rimasero sulla spiaggia e furono raccolti dagli abitanti di Pozzuoli. Simone Porzia si esprime più chiaramente ancora sull'esplosione del Monte Nuovo: « Il 28 settembre » dice egli « il terreno posto fra le falde del Monte Barbaro e il mare parve sollevarsi a guisa di un monte nascente d'improvviso: lo stesso giorno alle due di notte, questo monticello di terra, spalancandosi con gran fremito, vomitò fuochi, ceneri, pomici e sassi in copia tale che in una sola notte il monte giunse all'altezza di più di mille passi. »

Che il Monte Nuovo poi sia realmente stato prodotto per sollevamento, ne è prova il trovarsi nelle testate degli strati inclinati, che formano oggi l'interno del cratere, conchiglie marine ben conservate, come quelle che trovansi altresì in tutto il tufo vulcanico de' Campi Flegrei.

A questo sollevamento del Monte Nuovo debbonsi riferire, in parte almeno, i fenomeni presentati in oggi dal notissimo *Serapio* di Pozzuoli. Chi va da Napoli a Pozzuoli, seguendo il lido, trova negli scogli rimpetto all'isola di Nisida prove evidenti che il mare giungeva altre volte sino a dieci metri sopra il suo livello attuale; difatto vedonsi a quell'altezza buchi di foladi, col nicchio dell'animale, e anche balani aderenti ancora il sasso. La balza vicina a Pozzuoli ha 26 metri di altezza, e la pianura al piede di quella balza è alta sette metri sopra il mare. Questa pianura è composta di strati regolari, che contengono nicchi di que' molluschi che vivono oggi ancora nel golfo, quali l'*Ostrea edulis*, il *Cardium rusticum*, il *Donax trunculus* ecc.; alcuni degli strati inoltre contengono frammenti di mattoni e pezzi di mosaico; egli è certo adunque che questi strati sono stati formati nel mare, e che sono stati depositati dopo l'esistenza dell'uomo, giacchè contengono prodotti della sua industria; egli è certo pure che dopo il deposito di quegli strati vi è stato un cangiamento di livello relativo, fra il mare e la terra, di sette metri almeno.

Dalla città di Pozzuoli parte un molo rovinato che si di-

rige verso Baia attraverso il golfo; sul quinto pilastro di quel molo sono stati trovati buchi di foladi, tredici centimetri sopra il livello attuale del mare, e sul penultimo di quei pilastri vedevansi, anni sono, de' balani a più di tre metri di altezza. Al nord-ovest di Pozzuoli le pendici del Monte Barbaro sono interrotte da una balza lungo la quale si riconoscono ancora vestigia del soggiorno del mare: al piede di queste balze trovansi presso la città i resti di quel monumento antico, che porta oggi il nome di *Tempio di Serapide* o *Serapio*, qualunque fosse la vera destinazione dell'edifizio. Tre colonne di marmo cipollino sono ancora diritte, e sino al 1750 le basi loro erano sepolte nel suolo; in quell'anno si cercò di disotterrarle, e si trovò così alla profondità di tre metri 25 centimetri, e a 30 centimetri sopra il livello del mare, il suolo del tempio sul quale erano rovesciate molte altre colonne di marmo cipollino e di granito. Le colonne rimaste in piedi sono alte dodici metri; « all'altezza di 3^m 25 da terra, ogni colonna comincia ad essere superficialmente logorata, e il logoramento, inoltrandosi su pel fusto della colonna, forma una fascia orizzontale scabrosa e diseguale, larga circa tre metri, quando il resto del marmo è liscio e pulito. Codesta fascia è per ogni dove bucherellata da mitili litofagi (*Modiola lithophaga*, Lam.), e alcuni fori rinchiodono anche adesso i loro gusci intieri o in frammenti; trovansi pure su quelle tre fascie alcune serpule, e nominatamente la *S. contortuplicata* e la *S. triquetra* di Linneo. Sul piano del tempio giacciono più pezzi di colonne di marmo, segnati egualmente da fascie consimili, prodotte da' medesimi animali; al disotto e al disopra delle quali non appariscono più, e quivi il marmo ritiene quel pulimento che ricevette dalla mano dell'artefice. »

Ora non può suppersi, come lo avrebbe voluto lo Spallanzani, che queste colonne fossero state sepolte nel mare prima di essere destinate a quella fabbrica « in modo che quel solo anello ricco di spoglie marine toccasse l'acqua. » Si sa da iscrizioni trovate nelle rovine, che l'imperatore Marco Aurelio aveva fatto ristaurare ed abbellire l'edifizio; certamente se in allora le colonne fossero state così logorate, si sarebbe trovato modo di far scomparire un difetto, che tanto avrebbe nociuto all'eleganza del monumento, e convien dire che quei marmi sieno stati coperti dal mare dopo Marco Aurelio, cioè dopo l'anno 300. Ora il solo modo di concepire il fenomeno si è di supporre che il suolo, sul quale era fabbricato il tem-

pio, abbia subito un avvallamento tale che il mare giungesse sino alla parte superiore della fascia bucherellata: nello stesso tempo la parte inferiore sino a 3^m 25 sopra la loro base, dovette essere sepolta in modo che nissuna alterazione vi si potesse produrre dagli animali marini; codesto stato di cose dovette durare lunga serie di anni, giacchè alcuni de' gusci delle mediole sono giunti al massimo loro ingrandimento, il quale, a dire dello Spallanzani, non si ottiene se non dopo lo spazio di quasi mezzo secolo. Finalmente poi un sollevamento del suolo avrà portato l' edificio all' altezza sua relativa di oggidì.

Nella storia de' Campi Flegrei troviamo che nel 1198 la solfatara di Pozzuoli ebbe un' eruzione, ed è abbastanza naturale il riferire l' avvallamento del tempio ai moti del suolo che accompagnarono l' esplosione di un vulcano, che ne era lungi appena un chilometro. Sappiamo inoltre che nel 1530 un uomo seduto sulle rovine dello Stadio presso un' antica villa di Cicerone, poteva pescare nel mare che lambiva le balze al sud del Monte Barbaro, mentre nel 1580, a piè di quelle balze trovavasi già, come oggi, un piano largo due o trecento metri; convien dunque considerare il sollevamento del tempio, e il disseccamento di quel piano, come dovuto all' apparizione del Monte Nuovo nel 1538; il mare avrebbe dunque bagnate le colonne del tempio di Serapide per 340 anni! Debbesi aggiungere che nel 1828 essendo stati fatti nuovi scavi nel suolo del tempio, si trovò, a un metro e 50 centimetri sotto il pavimento attuale, un altro pavimento di mosaico; il che indicherebbe che il suolo ne avesse già subito un avvallamento prima della ristorazione fattane dall' imperatore Marco Aurelio.

Vi fu chi credette potere spiegare i fenomeni del tempio di Serapide senza ammettere moto di veruna sorte nel suolo sul quale sta fabbricato. Il professor Tenore, per esempio, crede che le polle d' acqua salata che sgorgano dentro l' edificio medesimo, abbiano potuto produrvi un laghetto, e che coll' andar del tempo il tempio di Serapide dovesse mutarsi in una gran conca d' acqua; che nel furore delle tempeste i cavalloni della contigua spiaggia abbiano superate le dune che separavano quello stagno dal mare; e che così vi sieno penetrati i mitili, i quali avranno poi vissuto facilmente nelle acque salmastre dello stagno. Ma è facile replicare, come lo fece il professor Pilla, che il fenomeno del Serapio non è dovuto a una causa puramente locale, giacchè anche i pilastri dell' antico molo sono bucherellati più metri sopra il livello del mare,

V' ha poi ancora chi crede dover attribuire a' moti del mare i cambiamenti relativi di livello osservati al tempio di Serapide; ed ecco come si esprime l'autore dell' articolo *Pozzuoli nella Descrizione di Napoli*, distribuita agli scienziati italiani in occasione del settimo congresso. « La terra di alluvione proveniente dalle contigue colline, e l' arena del mare elevatesi di livello nel basso impero, avevano ricoperto questa terma fino all' altezza ove si veggono essersi annidate le foladi intorno alle sue maggiori colonne. Dopo gli ulteriori flussi e riflussi secolari, il mare discese alla fine, e si ritirò verso il XVI secolo. Ora si eleva e si avvanza di nuovo insensibilmente dentro terra dal 1780. Questo moto periodico del mare cominciò da' tempi romani, come lo dimostrano gli altri depositi di conchiglie lungo la costa da Gaeta a Pozzuoli; esso è comune al Tirreno, all' Ionio e all' Adriatico sino a Venezia. Il suo piano più basso è al di sotto delle colonne del tempio di Nettuno sul lido di Pozzuoli, e l' altezza più grande di oltre a palmi sessanta. » Sarebbe difficile invero il concepire, così conchiude il Collegno, un moto periodico secolare, che alzando il mare di Napoli sino a sessanta palmi (15^m 72) non cambiasse per nulla il livello relativo della Spezia, della Meloria, di Pesaro, di Trieste; aggiungeremo poi che il Tevere al Porto di Ripetta in Roma è alto soli metri 6, 60 sopra il livello del mare Tirreno. Ora se questo si fosse alzato dopo l' èra cristiana di quindici metri, come mai la storia non ci avrebbe parlato de' cambiamenti prodotti da un tal fenomeno nella capitale del mondo ?

Diceva il Breislack « che nel golfo di Napoli e in quello di Baia che gli è contiguo, si possono fare delle osservazioni, colle quali si potrebbe comprovare quell' opinione che si volesse ammettere relativamente al livello del Mediterraneo; cioè che, cominciando dalla nostra èra o poco prima di essa, il suo livello siasi conservato il medesimo; o pure che siasi innalzato; o ancora l' altra opinione opposta che siasi abbassato. » Nel golfo di Napoli, come abbiamo detto già, i cambiamenti di livello relativo di taluni punti della spiaggia sono stati prodotti da movimenti del suolo dovuti alla vulcanicità. Ma in altre parti del globo si hanno prove di cambiamenti più grandi assai di quelli di Napoli, senza che si conosca l' epoca di quei cambiamenti, senza che si possa dapprima assegnar loro una causa evidente.

Uno degli esempi i più autentici di tali cambiamenti si è

quello osservato dal generale La Marmora presso Cagliari, tre chilometri lungi dal mare e 50 metri sopra le sue acque, ove esistono, ancora aderenti agli scogli, ostriche identiche a quelle delle spiagge attuali (*O. edulis*). Vicino a queste ostriche vedonsi accumulazioni di altre conchiglie disposte assolutamente come quelle che sono rigettate dalle onde in riva al mare; in mezzo a queste conchiglie, più o meno infrante, il Generale ha trovato frammenti di stoviglie di terra cotta, e in particolare una palla grossa incirca quanto una mela, e forata come se vi si fosse passata una corda; egli crede che questa palla abbia potuto servire ai pescatori dell'isola, prima che conoscessero il piombo che attaccano oggi alle loro reti per tenerle a fondo; e di fatto il contorno di quella palla è logorato come se avesse ruzzolato anni ed anni sul suolo. Questa circostanza dimostra in modo evidente che il sollevamento che ha portato quelle conchiglie alla loro altezza attuale è posteriore allo stabilimento dell'uomo in Sardegna.

Anche sulle coste d'Italia si hanno prove replicate di cangiamenti di livello relativo, analoghi ai precedenti. A Sant'Ospizio presso Nizza trovasi, 17 metri sopra il mare, un picciolo deposito di sabbia calcarea, che racchiude un gran numero di conchiglie di quelle stesse specie che vivono oggi nel mare di Provenza. In Sicilia il Brocchi citava rupi calcaree sulle quali vedonsi, dieci metri fuori dell'acqua, buchi di litodomi e serpule aderenti alla roccia, come se ne vedono negli scogli bagnati oggi ancora dal mare. Il monte Circèo è composto di una pietra calcarea bianca, di tessitura granulare, la cui superficie è bucherellata vicino al mare da celle formate dalla *Modiola lithophaga*, e che contengono ancora talvolta pezzi di guscio di que' molluschi. « Alla Grotta delle Capre, presso la Torre del Fico, la roccia è bucherellata intorno all'apertura della spelonca sino all'altezza di ben tredici metri dall'attuale livello del mare. Questi fori veggonsi eziandio nella grossezza della volta dell'apertura medesima per quattro o cinque metri indentro, lo « che fa conoscere che il mare giungeva a quell'altezza quando già esisteva la grotta. »

Sono celebri poi le osservazioni fatte dal Saussure nella contea di Nizza, in un luogo detto *Baussi-rossi*, su di uno scoglio calcareo che gli presentò, sessanta metri sopra il livello del mare, delle cavità identiche a quelle che le onde scavano al dì d'oggi al piede dello scoglio; egli ne conchiudeva che: o il mare era stato sessanta metri più alto, o lo

scoglio sessanta metri più basso di quello che il vediamo oggi: e siccome le inclinazioni dell' antico lido trovansi a Cagliari, al capo Circèo, a Baussi-rossi, ecc. a un'altezza diversa l'una dall'altra; siccome molti altri luoghi sul Mediterraneo non presentano veruna traccia di cambiamento di livello relativo, così conviene adottare la seconda delle ipotesi del Sausure.

GEOLOGIA ITALIANA.

Sebbene la descrizione della struttura geologica di un paese non formi, a tutto rigore, parte integrante della geografia fisica di esso, poichè mentre questa studia le condizioni odierne, le cause modificatrici attualmente in vigore, sia degli agenti esterni che degli interni, e tuttociò che tende a dare al paese stesso il rilievo e la forma che presenta, l'esame della costituzione geologica ci mostra il risultamento di queste cause operanti nei tempi passati; pure crediamo non debba riuscir discaro ai lettori il trovare qui tracciati brevi cenni su questa importantissima materia, a complemento di quanto sulla geografia fisica della nostra penisola abbiain detto. E se consideriamo che questa utilissima scienza, la quale per le grandi applicazioni di cui è feconda, non solo chiama l'attenzione degli scienziati, ma desta l'osservazione degli statisti e degli economisti, perchè gli aiuta a risolvere le più ardue questioni che oggi si agitano intorno a' subietti sociali, ebbe nella nostra patria la sua prima cuna, e presso di noi trovò i primi e più illuminati suoi cultori, non possiamo a meno di deplorare che non sia oggi in Italia coltivata con quell'ardore che richiede, e di cui i nostri vicini d'oltr'Alpe danno imitabili esempi. Pure, quantunque dobbiamo confessare a nostra vergogna che molto rimane a fare per ben conoscere la struttura geologica del nostro paese, e che, comparativamente, poco con certezza scientifica è stato esplorato, non vogliamo tacere che in questi ultimi tempi si è accresciuto notevolmente l'amore a tal genere di studii, e la scienza ha fatto molti ed importanti acquisti dai quali è da augurar bene per l'avvenire.

Venendo ora ad accennare quali siano i terreni che concorrono alla formazione della nostra Penisola, e a trattare dei fenomeni principali che in essi sono da osservarsi, vogliamo avvertire che nel mentovare e descrivere i vari terreni, co-

minceremo da quelli più recenti, per risalire ai più antichi, ossia li percorreremo in ordine discendente dai superficiali agl' inferiori.

Terreno antropozoico.

I depositi antropozoici sono costituiti dalle formazioni che avvengono sotto i nostri occhi o sono avvenuti dacchè l'uomo comparve sulla superficie terrestre. Possono riferirsi a tali formazioni:

1° I prodotti della erosione atmosferica ricomposti per via chimica e meccanica.

2° I depositi delle sorgenti incrostanti, terrestri, lacustri o marine (tufi travertini, stalattiti, ec.)

3° Le alluvioni recenti.

4° I delta, le maremme, le formazioni littorali in genere, i fondi essiccati del mare.

5° Le torbe e in genere i depositi attuali di combustibili.

6° Il guano o altri depositi recenti di origine animale.

7° Le morene dei ghiacciai alpini ed in genere i depositi recenti di origine glaciale.

8° Le recenti dejezioni vulcaniche accumulate direttamente per sè o distribuite dall'azione delle acque.

9° I depositi di formazione marina recente, sollevati da recenti sollevamenti.

I caratteri per riconoscere tali terreni sono stratigrafici, mineralogici e paleontologici.

Si sa ormai da tutti come da pochi anni soltanto è sorta una nuova scienza detta paleoetnologia la quale facendo suo prò e della geologia, della archeologia ed etnologia in poco tempo ha raccolto materiali numerosi ed importanti atti a rischiarare le prime epoche della storia dell'uomo, delle quali mancano affatto relazioni e tradizioni storiche. Si sa del pari generalmente che agli archeologi danesi dobbiamo l'aver per i primi dischiuse il cammino pel quale entrarono gli scienziati di tutti gli altri paesi civili.

Tali ricerche portano a stabilire ormai in modo incontestabile, che il tempo trascorso dal giorno in cui l'uomo comparve sul nostro pianeta fino all'era storica può dividersi in tre epoche, che dal materiale che servi a foggare le armi ed altri istrumenti furono dette della *pietra*, del *bronzo* e del *ferro*.

Abbiamo in Italia i rappresentanti di tutte e tre queste

epoche. Quasi da per tutto si può dire, ove si fecero ricerche, si trovarono armi e strumenti in pietra, come punte di frecce, coltelli, raschiatoi ec. ec. in selce, e non mancano località nelle quali oltre che in stato erratico si trovassero questi oggetti in tale maniera di distribuzione da potersi ritenere quali vere stazioni di popoli di quella remota età. Alcuni laghi e torbiere dell'Italia superiore ci offrono esempi di stazioni e palafitte dell'età della pietra; ed i laghi di Varese, di Pusiano, di Fimon, le torbiere di Mercurago, di Bosio, di Torbiato, e le armi di pietra scoperte anche nella Liguria, nella Toscana, nell'Emilia, nel Napolitano ed in Sicilia provano la esistenza di un antichissimo popolo, che non conoscendo ancora l'uso dei metalli foggia colla pietra gl'istrumenti che più erano necessari per servire ai suoi bisogni.

La fauna di quei tempi era moltissimo assomigliante all'attuale, pure non del tutto eguale; ed anche la sua distribuzione alquanto differente, tanto che se da una parte vediamo che la maggior parte delle specie in oggi viventi abitavano le medesime contrade anche in allora, dall'altra riscontriamo che alcune si sono ritirate in paesi o più settentrionali o più meridionali, mentre altre possono dirsi estinte affatto. I depositi ossiferi delle caverne hanno fornito abbondanti materiali allo studio degli animali di cui parliamo. La caverna detta il Buco dell'Orso sopra Laglio sul lago di Como, il Buco del Piombo sopra Erba, quella di Levrang in Val Sabbia, quelle di Velo e di Lunigiano nel Vicentino, quella di Oliveto, e le altre numerosissime delle varie elissoidi della Catena Metallifera tirrena, specialmente nei gruppi dei Monti Pisani e delle Alpi Apuane, e quelle finalmente di San Ciro, di Maccagnone, di Carburanceli ec. in Sicilia, hanno dimostrato la esistenza di parecchi animali che popolavano il nostro suolo.

È qui il luogo di mentovare certi depositi che hanno stretto legame con quelli delle caverne. Sulle coste setentrionali del Tirreno vedonsi di quando in quando monti calcarei o dolomitici isolati, distanti l'uno dall'altro centinaia di chilometri che presentano spacchi più o meno regolari, riempiti da una breccia composta di frantumi calcarei, cementati da concrezioni calcari, talora ferruginose, la quale racchiude in generale una quantità di ossa di mammiferi ed anche di uccelli. Quei depositi vengono perciò detti *breccie ossifere*. Le ossa sono per lo più ridotte in frammenti poco voluminosi e la sostanza calcarea del cemento ne penetra d'ordinario tutte le cavità.

Quando miste alle ossa si trovano conchiglie, queste appartengono per lo più a molluschi terrestri, fluviali e lacustri. A Nizza fino dal 1827 fu scoperta una di queste breccie, studiata e minutamente descritta dal La Beche. Le pareti dello spacco erano bucherellate da molluschi litofagi: la parte inferiore ne era occupata da ciottoli di un calcare azzurrognolo diverso affatto da quello delle pareti, il cemento dei quali era una pasta calcarea compatta: sopra la puddinga trovavasi la breccia ossifera contenente conchiglie terrestri e marine, e cementata da un calcare concrezionato rossastro. Di breccie analoghe a questa di Nizza se ne trovano presso Cagliari in Sardegna, in Corsica, nei monti Pisani, nel monte S. Lorenzo al nord-est di Verona ed in molte altre località d'Italia, e le ossa che includono, appartenenti a specie analoghe a quelle i cui resti si trovano nelle caverne, dimostrano la contemporaneità dei due depositi.

Altra forma dei terreni di cui parliamo è il *diluvium*, ossia le alluvioni, i depositi superficiali; talora di ingente spessore, i cui caratteri attestano una origine fluviale. Tra questi depositi e quelli delle caverne che la fauna ci dimostra essere sincroni, si può stabilire questa differenza che nei primi abbondano le specie erbivore, mentre nei secondi le specie carnivore. Le specie più abbondanti delle alluvioni sono l'Elefante primigenio o Mamutte, il Rinoceronte tiorino, il Cervo megacero dalle corna gigantesche, il Bove uro ec. ec., mentre nelle caverne sono frequenti l'Orso speleo, la Jena spelea, la Tigre spelea ec. ec.

La contemporaneità della esistenza di questi animali con l'uomo che fabbricava gli strumenti ed armi in selce non è cosa ormai da porsi in dubbio, e senza voler prendere per argomento di prova la celebre mascella umana di Moulin-Quignon, sulla cui autenticità molti scienziati hanno mosso gravi dubbi, mille e mille sono i fatti raccolti che possono citarsi senza timore di smentita.

E senza andare all'estero per far tesoro di dati indiscutibili noi abbiamo presso di noi il cranio umano trovato all'Olmo presso Arezzo nel taglio della strada ferrata ed illustrato dal professore Igino Cocchi¹ e l'altro cranio umano tratto dalle alluvioni del Po a Mezzana Corte.²

¹ Cocchi, *L'uomo fossile nell'Italia Centrale*. Milano, Tipografia Bernardoni, 1867.

² Gastaldi B., *Intorno ad alcuni fossili ecc.* Torino, Stamperia Reale, 1866.

Terreno postpliocenico.

Innumerevoli sono i fatti che provano come fuvvi un tempo in cui i ghiacciai delle Alpi del pari che i ghiacciai di tutte le catene montuose del globo, non che delle regioni polari, presero un singolare sviluppo e si avanzarono ben oltre i loro presenti confini lasciando ovunque le tracce del loro passaggio e disseminando ed accumulando quel detrito che costituisce sotto forme diverse il terreno erratico propriamente detto, ossia il *terreno glaciale*.

Il terreno erratico può studiarsi in tutte le sue condizioni nella valle del Po; poichè si veggono pei colli subalpini massi sterminati di rocce tolti dal centro della catena, mentre le alluvioni dell'Adige e del Po ricuoprono ciottoli e ghiaie minute di quelle stesse rocce. Si direbbe anzi che in Lombardia esistesse un passaggio dal terreno erratico a quello di alluvione, come si riscontra dall'osservare che il volume delle ghiaie aumenta rapidamente avvicinandosi alle Alpi nella valle del Po, e così risalendo dall'Adriatico lungo le rive della Piave, del Tagliamento, dell'Isonzo; e che mentre fra Milano e Pavia, Milano e Lodi, la ghiaia è in minima quantità, al nord di Milano e di Torino se ne trova in abbondanza, e risalendo la valle della Dora verso Aosta si trovano già ad Ivrea massi di 30 e anche di 40 piedi cubici. I ciottoli sono riuniti alle volte da un cemento calcareo in modo da formare una *puddinga* solidissima, che viene scavata come pietra da costruzione, e che in Lombardia si domanda *ceppo*. La loro indole varia quasi in ciascuna delle valli che scendono al Po, e corrisponde all'indole delle rocce che trovansi sul tragitto dei fiumi.

I ciottoli della pianura del Po hanno sempre la forma tondeggiante dei sassi rotolati; ma quando risalendo le Alpi si principiano a trovare massi di 50 centimetri o di un metro di diametro, allora si scorgono pure in quei massi gli angoli e gli spigoli, che dovevano avere quando furono tolti dai monti della catena centrale. Questa gradazione, che procede senza bruschi passaggi, dimostra che fu un solo il fenomeno che trasportò i frammenti delle rocce alpine, qualunque sia il volume o la posizione attuale di quei frammenti. La valle dell'Adda presso il lago di Como, che può considerarsi come un allargamento accidentale di quella valle, può dare un'idea di questo fenomeno. Il promontorio di Bellagio che divide il lago

in due rami, è dominato verso il sud da una vetta calcarea, il cui punto più elevato, detto Monte San Primo, trovasi a 1384 metri sopra il livello del lago, 1595 metri sul mare; la direzione della vetta è esattamente perpendicolare alla direzione della parte superiore del lago: l'inclinazione media generale del San Primo verso il nord è di 9 in 10 gradi; ma la pendice ne viene interrotta da vari altipiani, ciascuno de' quali è coperto da un'accumulazione di terreno erratico. I massi erratici o *trovanti* più voluminosi stanno a 700 metri circa sopra il lago, all'Alpe detta Prato-Alto; e i montanari hanno distinto con nomi particolari alcuni di quei trovanti, come il Sasso di Lentina, il Sasso della Luna, ec.

I massi erratici venuti dalla Valtellina dovevano naturalmente fermarsi sulle pendici del San Primo; ma la vetta di questo monte si termina verso l'est in una balza di più centinaia di metri, che domina la valle del Lambro; il passo di Ghisallo, pel quale si va da Bellagio a Canzo, è più basso che l'Alpe di Prato-Alto; quindi un certo numero di trovanti dovette passare da quell'apertura per scendere al sud, e spargersi nella valle del Lambro, dove se ne trovano alcuni sino di 600 metri cubici. A Canzo la valle è chiusa dal monte Pesura, che costringe il Lambro a piegarsi ad angolo quasi retto verso l'ovest; e la pendice di questo monte è coperta di trovanti fino a 200 metri sul Lambro. Molti però se ne vedono ancora sotto Canzo nella valle del Lambro, e i colli della Brianza sono coperti fra Cantù e Oggionno di massi di più metri cubici, alcuni dei quali appartengono al calcare giurese della valle di Canzo.

È naturale che le valli profonde occupate dai due rami del lago all'est e all'ovest del San Primo fossero invase fino ad una grande altezza quando fu trasportato il terreno erratico; e quindi non è maraviglia se tutti i promontorii, che s'innottrano verso il centro del lago, offrono accumulazioni di trovanti; come fra Molina e la Villa Pliniana, a Como, dove il terreno erratico si dilata, e così pure a Lecco. Quivi si vede un masso di 1000 e più metri cubici, sulla pendice meridionale de' Corni di Canzo, a 390 metri sul livello del mare, dal qual masso vennero estratte tutte le colonne di una nuova chiesa in Val Madiera. Sotto Lecco l'Adda si restringe, e diventa presso Olginate un fiume regolare, ed ivi pure trovasi un'accumulazione straordinaria di trovanti di più di 100 metri cubici con spigoli appena smussati. Al sud di Olginate il

volume de' massi diminuisce, gli angoli sono più rotondati, e si passa per gradazioni insensibili alle puddinghe erratiche delle rive dell'Adda a Capriate, San Gervasio, Brembate, ec.

Sulle alture a levante e a ponente del promontorio di Bellagio si trovano massi granitici sui monti calcarei che dominano Tremezzo, Griaña, Menaggio ec. Di più, la vetta che serve di spartiacque fra il lago di Como e quello di Lugano, essendo molto inferiore al livello di Prato-Alto, la causa qualunque che trasportava il terreno erratico ha dovuto rovesciarne una parte nella valle che si apriva verso ponente. Il monte San Salvatore si presenta all'ovest del ramo più boreale del lago di Lugano, come il San Primo si presenta in faccia al ramo superiore del lago di Como, e sopra di esso, 300 metri sul lago, si incontra un accumulo di trovanti: quindi la massa del terreno erratico dovè scendere al sud, seguendo l'inclinazione del suolo; una parte si arenò sulla pendice occidentale del monte Generoso e nella pianura di Mendrisio e di Balerna; un'altra sembra avere seguito la direzione di Porto e di Varese per terminare nelle puddinghe dell'Olna.

Se poi si segue nella Valtellina il limite superiore del terreno erratico depositatosi sulle pendici dei monti laterali, si vede quel limite tracciare un piano leggermente inclinato, la cui intersezione coi monti centrali della catena è poco distante dalla linea delle nevi perpetue. Al disotto di quel piano le rocce solide della valle dell'Adda sono spesso lisce, rigate, scanalate, come se avessero subito l'azione di uno stritolamento potentissimo; e la direzione generale di coteste righe e scanalature è parallela alla direzione generale della valle. Tutte le valli delle Alpi italiane presentano fenomeni erratici analoghi; in tutte vedesi il terreno erratico formare depositi enormi quando le valli si restringono subitamente, o quando cangiano di direzione quasi ad angolo retto; in tutte il piano del limite superiore del terreno erratico si termina presso alla linea delle nevi perpetue. I limiti generali poi del terreno erratico in Italia sono tracciati dalla forma generale della gran pianura subalpina. Ma chi studiasse minutamente ognuna delle valli degli Apennini troverebbe di qua e di là depositi di trasporto, che difficilmente si possono attribuire alla sola azione dei torrenti attuali; come, per esempio, quei ciottoli calcarei arrotondati che trovansi al sud del Gran Sasso d'Italia a 1137 metri sul mare nell'altipiano di Ovindoli, che non è attraver-

sato da fiumi nè da torrenti. Il ripiano delle Rose presso Laviano in Basilicata, all'altezza di 900 metri, è pur sparso di grossi massi granitici, mentre i monti vicini sono calcarei, e non si trovano monti granitici prima della Calabria. Quello che si può notare in generale sul terreno erratico si è che le Alpi Cozie, Graie, Pennine e Rezie, si presentano come un centro, dal quale irradiano al sud, al nord e all'ovest, lungo ciascuna valle, altrettante strisce di massi o ciottoli erratici, il cui volume scemando sempre coll'allontanarsi dal punto di partenza, il deposito si confonderebbe alla fine colle alluvioni dei fiumi attuali.

A questo medesimo periodo, che noi chiameremo, col chiarissimo Lyell, postpliocenico, sono da riferirsi molte altre formazioni, che dobbiamo deplorare che non sieno ancora studiate con quella cura che pur sarebbe necessaria. Forse è la Toscana la sola parte d'Italia, in cui si sia dai geologi posta attenzione a questi terreni, che richiedono esame accurato e minuzioso, affine di essere distinti da quelli a loro immediatamente inferiori, cioè a dire pliocenici. I travertini di molte località, e quelli formati in grembo alle acque marine, compresi sotto il nome generico di panchina: i depositi diluviali che non infrequentemente incontransi in parecchie valli, possono dare una idea della natura di queste formazioni.

Fra le diverse panchine comuni sul litorale tirreno ne piace rammentare quella di Livorno o d'Antignano, che è ricca di spoglie di molluschi marini tuttora viventi in quel mare, e che talvolta offre degli avanzi dell'industria umana. E come altre località in cui possono studiarsi tali formazioni ci limiteremo a citare Porto d'Anzio nel Lazio, Ischia, Ascoli, e l'isola di Sardegna.

Ci duole che lo studio fino ad ora poco avanzato intorno le formazioni lacustri e marine di questo periodo, ne costringa ad essere brevi; ma non tralascieremo questo soggetto senza augurarci che i dotti rivolgano i loro sforzi a colmare una lacuna, che molto riesce penoso d'incontrare a chi ama i progressi della geologia italiana.

Terreno pliocenico.

Passando ora ai terreni detti terziari, incontriamo per primo siccome superiore agli altri, il terreno pliocenico. Al piè degli Apenнинi, tanto dal lato dell'Adriatico quanto da quello del

Mediterraneo, si estende una numerosa serie di colli, che occupano la più gran parte dello spazio, che si frappone alla catena di quelle grandi montagne e al lido del mare. Tutte le colline del territorio d'Asti, del Piacentino, del Parmigiano, parte di quelle del Reggiano, del Modenese, della Romagna sono composte di una sabbia calcarea giallognola, alle volte consolidata in arenaria, e di una marna azzurra inferiore a quella sabbia; dalla parte del Mediterraneo lo stesso terreno vedesi in brani isolati a Nizza, a Ventimiglia, ad Albenga, a Finale; ricomparisce poi verso la foce dell'Arno e in Val di Nievole, e si espande quindi per la Val di Elsa, la Val di Pesa, il Val d'Arno superiore e inferiore, i territorii d'Arezzo, di Pisa, di Volterra, di Siena, fino ad Acquapendente. Più al sud il terreno subapennino è nascosto per lo più sotto prodotti vulcanici, ma ricomparisce però ad Orvieto, a Todi, a Otricoli. Il suolo marino emerge altresì in alcuni luoghi dal tufo vulcanico, e se ne ha un esempio nelle adiacenze di Roma, e segnatamente nel monte Vaticano, la cui base è di marna turchina con gusci di testacei, identica a quella della Toscana e della Romagna; questa marna è coperta dalla sabbia calcarea giallognola di cui sono formati l'Aventino e il monte Mario, che contiene numerose conchiglie. Al sud di Roma vedesi presso il mare a Nettuno e a Capo d'Anzio un deposito di sabbia calcarea semiconsolidata, con conchiglie marine, analogo interamente a quello del monte Mario. Il terreno subapennino occupa un terzo almeno del regno di Napoli, e principalmente quella parte che si stende lungo l'Adriatico, gli Abruzzi cioè, la Puglia, parte della Basilicata e delle Calabrie; in Sicilia poi lo stesso terreno pare disegnare le antiche coste dell'isola quando il mare bagnava le pendici cretacee degli Apennini e delle Alpi. Se ne vedono brani alle falde orientali de' monti Peloritani; mentre al nord di quei monti il terreno pliocenico posa al Capo Milazzo sopra lo *gneiss*; e a Naso un altipiano pliocenico sorge all'altezza di 450 metri sopra un monte cretaceo. La pianura che circonda Palermo è formata dello stesso terreno che vi s'innalza 50 metri circa, e termina al sud e all'ovest contro balze verticali del calcare cretaceo: sulla costa sud-ovest poi della Sicilia il terreno subapennino è più esteso assai che sulla settentrionale. Da Trapani sino al Capo Bianco si prolunga verso l'interno dell'isola, per terminarsi quasi sempre contro balze cretacee; a Girgenti invece esso corona, come a Naso, le cime di monti cretacei. Il Val di Noto comprende la parte sud-est

della Sicilia, è composto quasi per intero dal terreno pliocenico, che si stende sino al centro dell'Isola presso Caltanissetta, innalzandosi dolcemente dal mare sino all'altezza di 600 e più metri presso Caltagirone, e di 1000 metri quasi presso Castro Giovanni. Lungo le Alpi poi vedonsi qua e là spuntare dal terreno erratico depositi pliocenici, come a Castellamonte e Maggiore in Piemonte, Varese, e pelle Colline del Bellunese.

Il carattere più sorprendente del terreno pliocenico italiano si è l'uniformità generale della sua composizione, che quasi non varia dalle Alpi al Capo Passaro: dovunque si trova alla sua base una marna argillosa di colore grigio chiaro, o piombino carico traente all'azzurrognolo; messa nell'acido nitrico suscita quasi sempre una rapida e viva effervescenza; e tuttavia alle volte riesce pura abbastanza di calcare da poter essere adoperata a fare stoviglie usuali; quasi sempre è seminata di squammette di mica argentina. A questa marna sta sovrapposta una sabbia calcarea giallognola contenente anch'essa mica argentina e quantità di grani quarzosi. Per lo più è immediato e repentino il passaggio dalla marna alla sabbia, ma alcuna volta si vede la transazione operarsi con una alternanza di strati marnosi e calcarei, e questa circostanza unita all'essere sempre tutti gli strati subapennini in stratificazione concordante, non permette di stabilire una divisione geologica corrispondente alla diversità mineralogica delle due rocce.

Presso i monti granitici della Calabria il deposito subapennino cangia d'aspetto, e passa per lo più a sabbie granitiche ricchissime di fossili, quali si vedono nella valle di Cosenza e nelle vicinanze di Reggio. In Sicilia poi, e particolarmente in Val di Noto, ove il terreno pliocenico è più esteso, la parte superiore ne è un calcare arenaceo grossolano, giallognolo composto quasi per intero di conchiglie marine e polipai tritutati; nel quale però trovansi anche conchiglie ben conservate, identiche in gran parte a quelle del mare vicino; la struttura poi del calcare varia assai da un punto ad un altro; ora è tenero e friabile, ora solido quanto il marmo; a Spaccaforo presentasi concrezionato come il travertino; presso Noto vedonsi in questo calcare concrezionato impronte di foglie e di piante acquatiche, come se un ruscello d'acqua carica di carbonato di calce avesse quivi portato al mare avanzi di vegetazione terrestre. La potenza del calcare arenaceo di Val di Noto è di 200 o 250 metri, e gli strati di esso formano

le balze laterali delle valli a Sortino, a Pentelica, ove presentano molte caverne. Il calcare arenaceo diviene schistoso nella sua parte inferiore, ove contiene anche talvolta piccoli ciottoli calcarei, e passa così ad una sorta di conglomerato: al disotto poi trovansi strati di argilla o marna azzurrognola, identica al mattaione toscano, che contengono per lo più gli stessi fossili delle colline subapennine. Nelle altre parti della Sicilia, ove il terreno pliocenico si trova in brani meno estesi, non se ne vede in generale tutta la successione, come in Val di Noto; ma i caratteri mineralogici e paleontologici degli strati di Palermo, di Trapani ec., corrispondono sempre a quelli di alcuni degli strati pliocenici della penisola. Nelle vicinanze dell'Etna, come nei contorni di Napoli, il calcare arenaceo superiore è surrogato da un conglomerato vulcanico, che contiene una parte almeno dei fossili del calcare. In Corsica e in Sardegna, ove il terreno subapennino è visibilissimo in più luoghi delle coste, i caratteri generali sono analoghi a quelli della penisola; se non che in alcuni punti come presso Bonifazio il calcare arenaceo superiore contiene ciottoli e frammenti di trachiti e di pomici, circostanza che forse viene a confermare la contemporaneità del terreno subapennino e del tufo trachitico di Napoli.

Il terreno pliocenico subapennino è essenzialmente di origine marina; tuttavia vi si trovano qua e là, principalmente nella parte superiore, strati con fossili lacustri abbondanti e ben conservati. Nel Vogherese, per esempio, sappiamo che strati fluviatili stanno frapposti alle marne plioceniche marine; e presso Siena le sabbie giallognole superficiali ricoprono un banco di puddinga, a cui sta sottoposto un letto di marna biancastra, o calcare marnoso, contenente in copia la *Melanopsis buccinoidea*; marna che diviene sabbiosa nella parte inferiore ove contiene altre conchiglie fluviatili miste a dei *Cardium*. Sempre discendendo, trovasi un altro banco di argilla marnosa con conchiglie marine abbondanti ed alcune fluviatili, cioè Neritine e Melanie. Tali strati misti, i quali possono avere due metri di grossezza, riposano finalmente su marne turchine e sabbie gialle d'origine marina. Ne' colli di Fauglia presso Livorno, all'est, trovansi sotto le sabbie gialle ricchissime di fossili marini, banchi di un'arenaria marnosa, fetente, con Planorbi e Paludine. Cotesto alternare di strati che racchiudono fossili di acqua dolce con altri che racchiudono soltanto fossili marini fu spiegato dicendo che questi depositi si for-

massero presso le foci dei fiumi, ove ora predominavano le correnti di questi, ora quelle del mare. A Colle poi il deposito di acqua dolce è assai più potente che a Fauglia o a Siena, e tutto il monticello sul quale è fabbricata la città contiene fossili d'acqua dolce ben conservati: nella campagna di Roma il terreno pliocenico è rappresentato in parte da un deposito calcareo assai potente, che si stende dalla città fino ai monti di Tivoli e di Albano, ed è il travertino, dal quale è stata cavata la pietra di quasi tutti i monumenti romani. Spesso però il travertino vedesi ricoperto da prodotti vulcanici anteriori all'epoca attuale, e il tufo pumiceo dei contorni di Roma è superiore al travertino. Anche in Toscana gli estesissimi depositi vulcanici al sud del monte Amiata riposano in molti luoghi sopra grandi banchi di travertino, e provano che questi sono d'origine anteriore alle eruzioni delle accennate rocce vulcaniche. Sulle pendici orientali degli Apennini s'incontrano pure depositi estesissimi di travertino con avanzi di piante e di molluschi terrestri e lacustri, di generi, e per la maggior parte anche di specie identiche a quelle che vivono oggi nelle stesse contrade. Sul monte San Marco presso Ascoli il travertino costituisce rupi alte più di 100 metri, e si estende poi sopra grandi spazii nell'Ascolano e negli Abruzzi. Molti di questi travertini sono certo moderni, ma alcuni se ne devono probabilmente riferire, come quelli delle pendici opposte dell'Apennino, al terreno pliocenico.

Nel Valdarno superiore le colline subapennine non offrono punto conchiglie marine, ma la composizione mineralogica di quelle colline non varia gran fatto da quella degli altri colli pliocenici d'Italia: la differenza principale si è, che alla base del terreno pliocenico vedonsi banchi di argille e sabbie, fra i quali trovansi quelle ossa di elefanti, di mastodonti, di rinoceronti, d'ippopotami ecc. che hanno dato una così gran celebrità al Valdarno. Il tratto di terreno più ricco di queste spoglie è quello della riva destra dell'Arno tra Figline, Castelfranco e San Giovanni, ossia dal Renaccio fino al Montanino. L'inumazione delle ossa di quegli animali non è un fenomeno limitato al solo Valdarno nè alla sola Toscana: se ne trovano ad intervalli dal Piemonte fino all'estrema punta di Calabria, tanto dall'una quanto dall'altra parte degli Apennini. Così nella valle dell'Aterno vedonsi a Civita di Bagno colline di marna turchinicia e di sabbia calcarea, che non contengono conchiglie, ma bensì ossa di quadrupedi gigante-

schì; così ancora vengono indicate presso Ripatransone ossa fossili d'elefanti, rinoceronti, cervi ed altri mammiferi, in un deposito di ciottoli rotolati, che vanno riferiti al terreno subapennino.

Il terreno subapennino consta dal basso all'alto: 1° di una zona di argille marnose, grigie o azzurre che in alcuni luoghi, come nei dintorni di Parma, attinge circa i 700^m di spessore: 2° di una zona di sabbie ordinariamente di color giallo. Entro queste formazioni abbondano i resti di animali marini specialmente molluschi, la cui ingente qaantità ispirò l'opera classica del nostro grande Brocchi. (*Conchiologia fossile subapennina.*)

La forma generale della penisola italiana era indicata durante il periodo pliocenico dalla catena dell'Apennino, divisa allora in più isole allungate dall'ovest-nord-ovest all'est-sud-est, e circondate oggi dal terreno subapennino. La gran valle Lombarda era un vasto golfo, che bagnava al nord le Alpi Piemontesi e Lombarde, al sud l'Apennino Ligure e Toscano. Nel mare italiano formicolavano molluschi di specie variatissime, la metà dei quali incirca sono scomparsi intieramente dai mari del periodo attuale; vi si trovavano inoltre cetacei e chelonii di più specie: mentre le isole apenniniche avevano una vegetazione, i cui caratteri generali erano abbastanza affini a quelli del periodo attuale; sicchè la temperatura media dell'Italia pliocenica doveva essere di pochi gradi elevata più dell'attuale.

Terreno miocenico.

Il terreno miocenico in Italia trovasi ben caratterizzato e ricco di spoglie fossili nei colli di Superga che dominano Torino e la valle del Po. Chi sale dalla città verso il Santuario che sta sulla cima più elevata, trova una serie di strati di marne sabbiose che alternano con puddinghe, i quali pendono prima verso il Po, e sulle vette più alte verso la parte opposta. Le marne sono spesso micacee, e passano talvolta ad una mollassa calcarea: i ciottoli delle puddinghe sono per la maggior parte calcarei; vi si trovano inoltre serpentine, diaspri, e più raramente alcuni ciottoli granitici. Vi s'incontrano ancora letti composti per intiero di una sabbia serpentinoso, nella quale sono più abbondanti che altrove avanzi di molluschi marini. Questo complesso di strati diretti verso nord-35°-est,

ed inclinati verso est-35°-sud di 20 o 30 gradi almeno, si continua fin verso Chieri, ove trovansi le sabbie plioceniche orizzontali in contatto immediato col terreno miocenico. La valle della Bormida fra le Carcare ed Acqui, quella del Curone all'est di Tortona, e in generale tutte le valli dell' Apennino comprese tra queste due, sono aperte nel terreno miocenico analogo a quello di Superga, in strati fortemente inclinati, e si terminano verso la pianura del Tanaro e del Po fra colli di marne plioceniche orizzontali. Nella valle del Tanaro trovansi a Bagnasco, a Nocetto, a Ceva, subordinati al terreno miocenico, depositi di lignite assai importanti. Nella prima di queste località vedonsi sette strati successivi di combustibile, tre dei quali hanno una grossezza di 25 o 30 centimetri; a Nocetto si conosce uno strato di 70 centimetri; il combustibile conserva per lo più le fibre legnose, ma talvolta ha il tessuto compatto e lucente proprio del gagate; vi si sono trovate alcune conchiglie mal conservate, che sembrano del genere *Planorbis*.

A Cadibona, poco lunge da Savona, scavasi in un deposito miocenico una lignite fragile di aspetto per lo più analogo al carbone, talvolta di un lustro resinoso; gli strati del combustibile hanno fino a 1^m 50 di grossezza, ed alternano con marne schistose, con arenarie e puddinghe: non vi si trovano impronte di vegetali, nè conchiglie, ma non vi sono rarissime le ossa di animali, e vi si sono rinvenute varie mascelle, che furono riferite a due specie del genere chiamato *Anthracotherium*. A Caniparola in Lunigiana scavasi in una giacitura analoga a quella di Cadibona una lignite fragile di color nero intenso e di un lustro resinoso, la quale si può ridurre in un coke di mediocre qualità; il combustibile vi forma quattro strati separati da una marna bituminosa, che contiene impronte di piante dicotiledoni ed alcune conchiglie schiacciate, che sembrano potersi riferire alla *Dreissena Brardii*. Indizi di lignite vedonsi pure nella valle del Serchio sotto Castiglione. In Toscana poi il terreno miocenico presenta gli stessi caratteri che in Piemonte, se non che i fossili marini vi sono più rari assai; e le sabbie ed i ciottoli serpentinosi (*ofiolitici*) non vi mancano, tanto che il professor Savi lo ha descritto sotto il nome di *terreno terziario ofiolitico*. « Nella sua parte superiore, egli dice, questo terreno si compone di strati di arene grigie o verdastre, e di marne di color glauco o cinereo verdognolo; sempre sono queste marne ed arene framezzate e coperte da

banchi di ciottoli di varie grossezze, i quali ciottoli sono o di macigno, di schisti indurati e convertiti in diaspro, o di calcare alberese o litografico più o meno alterato dall'azione delle rocce serpentinosi; e infine da una quantità di ciottoli di serpentina, d'eufotide e di altre rocce ofiolitiche o di rocce nettuniane dalle ofiolitiche plutonizzate. Nella parte inferiore poi, questi terreni si compongono di arenarie di varie qualità, che alternano con marne cenerine o grigie, e qualche volta leggermente verdastre; le arenarie si distinguono dal macigno perchè racchiudono sempre frammenti di diaspro, di serpentina, di eupotide, o di altre rocce ofiolitiche; esse abbondano di particelle di mica, e frequentemente racchiudono frammenti di parti vegetali carbonizzate. I fossili di testacei, che in tali terreni si trovano, sono vari e mal conservati; ma vi abbondano gli avanzi di vegetali dicotiledoni, e spesso sono in quantità tale da formare banchi di lignite alti alle volte fino a un metro. I carboni fossili di Monte Bamboli, di Monte Massi, ec. che sono quasi allo stato di vero litantrace, appartengono a questi terreni. >

Nelle Marche veggonsi sotto le marne subapennine strati di un'arenaria similissima alla mollassa di Superga; mollassa nota in quella parte d'Italia per le gessaie che vi sono aperte; e sembra talvolta che tutto il terreno miocenico vi sia rappresentato da strati di un gesso compatto di colore azzurrognolo o rossiccio, penetrato da vene di gesso bianco e fibroso. Nelle gessaie di Mondaino, Sinigaglia, San Severino e Tolentino, trovansi spesso scheletri ben conservati di pesci e impronte di foglie dicotiledoni.

In molti luoghi poi sono subordinati al terreno miocenico delle Marche ammassi di lignite. Nell'Ascolano e negli Abruzzi questo terreno è notevole per la sua enorme grossezza; i monti che circondano il Gran Sasso d'Italia, cioè i monti di Tottèa, di Nereto, della valle Castellana, sono composti di mollasse mioceniche, e presentano al tutto un carattere alpino; il Pizzo di Sivo, che è il più alto di tutti, s'inalza a 2420 metri sul livello del mare. Il terreno miocenico si trova pure con caratteri ben distinti verso l'estremità meridionale della Calabria; ed è principalmente osservabile nell'Aspromonte, ov'è addossato alle rocce cristalline che compongono quelle montagne. Le rocce che ne fanno parte sono mollasse ed argille compatte distintamente stratificate, e tengono subordinati strati di puddinghe granitiche e di calcare bituminifero; vi

si trovano ancora ad Agnana ed Antinomia strati di combustibile fossile e conchiglie marine, manifestamente terziarie. Nel torrente Valanidi presso Reggio di Calabria vedonsi gli strati miocenici raddrizzati contro le rocce cristalline dell'asse centrale, alle quali stanno addossati; e sopra di essi sono posti in giacitura discordante banchi di sabbie subapennine, conchigliifere nella loro natural posizione; il che prova che il sollevamento dell'Apennino di Calabria è avvenuto tra il deposito del terreno piocenico e quello del miocenico.

In Italia questo terreno contiene alcune sostanze minerali importantissime dal lato industriale. Il zolfo che costituisce la metà di tutta la ricchezza industriale della penisola e che potrebbe essere fonte inesauribile di tesori, se sapessimo trarne quel profitto di cui è suscettibile, trovasi in Romagna, nell'Abruzzo e nella Sicilia compenetrare terreni evidentemente riferibili al periodo miocenico. Le rocce gessose del Bolognese, delle Marche, dell'Abruzzo e della Sicilia sono mioceniche, come pure quelle che nel Volterrano ci offrono quell'alabastro saccaroide che foggiate in mille guise, in statue, in vasi ecc., viene sparso in tutto il mondo. Pure miocenici sono i depositi di salgemma della Sicilia e del Volterrano, e in terreni consimili si raccoglie il petrolio dell'Abruzzo e del Modenese, in oggi tanto accuratamente ricercato.

Terreno eocenico.

Grande è l'importanza di questo terreno nella nostra Italia, perchè non solo incontrasi frequentemente in ogni sua parte, ma perchè ancora costituisce quasi per intero l'Apennino toscano ed i suoi contrafforti, le eminenze prodotte dai gruppi serpentinosi, e ritrovasi in tutte le elissoidi della Catena Metallifera, che abbiamo detto costeggiare il mar Tirreno dal confine ligure a quello romano.

La parte inferiore del terreno eocenico è bene caratterizzata dal calcare screziato o nummulitico, sì ben descritto dal Murchison, e che costituisce un eccellente contrassegno per distinguere questo terreno da quello che lo segue in ordine discendente. Non è raro il calcare nummulitico in Italia, ed ogni giorno, può dirsi, si trovano nuovi lembi di questa formazione, che, per la sua estensione quasi continua, forse non ha altri esempi che la uguagliino fra tutti gli altri terreni.

È abbondantissimo in Toscana, e non sempre presenta le

nummuliti; le quali, dove esistono non sono nemmeno di dimensioni molto grandi, e riescono, per la loro piccolezza, assai difficili a determinarsi. Invece nel Veronese, nel Vicentino, in Piemonte e nella catena della Maiella, acquistano dimensioni molto notevoli, specialmente in questa ultima località.

Al calcare nummulitico sono sovrapposti, o con esso alternano gli schisti argilloso-calcarei, detti in Toscana schisti galestrini, il calcare a lastre, e diversi altri calcari molto argillosi. Più frequente di queste rocce e del calcare screziato s'incontra il macigno, che insieme al calcare alberese costituisce l'Appennino toscano, e che fu benissimo studiato nel Pistoiese e nel Pisano, e descritto dal professor Savi.

Alternanti con queste due rocce si veggono degli schisti più o meno marnosi, contenenti in gran quantità impronte ben determinate di piante analoghe a quei fuchi, che galleggiano nei mari della zona torrida; impronte che dal professore Adolfo Brougniart furono descritte col nome di *fucoidi* (*F. Targionii*, *F. intricatus*), e di cui il numero si è accresciuto per gli studi del professor Meneghini. Questi schisti posano immediatamente sul calcare giurassico, ma più spesso sopra i rappresentanti dell'epoca cretacea, e sono ricoperti da una arenaria « or grigia, or piombata, or olivastrea, che risulta da minutissimi frammenti calcarei, silicei o schistosi, collegati da cemento calcareo; varia la grossezza dei frammenti; per il solito sono minutissimi qual sabbia, altre volte sono grossi come vecce, con angoli smussati; particolarità la quale prova che avanti il loro collegamento erano stati fluitati: altre volte ancora i frammenti sono al contrario così minuti, da non potersi ad occhio nudo discernere. » Quest'arenaria porta il nome di *macigno*. Sia negli schisti marnosi, sia nell'arenaria, stanno frapposti strati calcarei più o meno potenti, i quali talvolta contengono ammoniti e letticiuoli di selce (monti Pisani, Consuma); la struttura del calcare è ora compatta e quasi litografica (la varietà detta particolarmente *alberese*), ora invece è frammentaria, e in questo secondo caso vi abbondano piccole lamelle spatiche dovute a corpi organici. Gli schisti, le arenarie, il calcare alternano più volte fra loro, e secondo il luogo ove si studia il terreno eocenico credesi ora vedere il macigno superiore all'alberese, ora questo superiore all'altro: ma studiando la disposizione generale degli strati nei colli all'ovest di Firenze, ne' monti Pisani, a Civitavecchia anche, si riconosce facilmente che non si può fissare una po-

sizione costante ai diversi membri del terreno eocenico. Il terreno eocenico, quale lo abbiamo sin qui descritto, forma per intero quasi, come lo abbiamo detto, gli Apennini della Toscana, continuandosi per le Maremme sino a Civitavecchia; forma pure i monti del Bolognese, del Modenese, del Parmigiano e della Liguria, presentando solo qualche variazione mineralogica di poca importanza. Così nel Bolognese, le marne schistose, che in Toscana separano gli strati del macigno, diventano talvolta dominanti, e il suolo vi consiste allora in argille scure, untuose e compatte, dette dal professor Bianconi *argille scagliose*. Nelle Marche e negli Abruzzi è difficile distinguere il limite preciso fra il macigno e la mollassa miocenica, tanto estesa in quelle contrade; bensì lo Spada e l'Orsini indicano sotto le arenarie del Pizzo di Sivo, sull'età precisa delle quali può rimanere qualche dubbio, altri strati che debbono per certo riferirsi al terreno eocenico. Tale è quella marna calcarea (detta da quegli autori *scaglia cenerina*), attraverso alla quale trovansi strati calcarei pieni zeppi di nummuliti; mentre la marna calcarea passa talvolta a un calcare arenoso tutto sparso d'impronte di fucoidi. Anche nei monti di Bovino in Capitanata vedesi il terreno eocenico formato di calcare marnoso con qualche rare nummuliti, e di marne e argille scagliose piene di fucoidi, simili a quelle dell'alberese toscano; all'occidente della catena apenninica, l'estremità della penisola di Sorrento è formata pure di un macigno con fucoidi, e quella città è selciata in parte di lastre identiche a quelle dei contorni di Firenze. In Sicilia poi le arenarie a fucoidi sono estesissime a ponente dell'Etna, e si continuano fin presso Palermo, come vedesi nella Carta geologica di quell'isola, opera postuma del professor Hoffmann.

Alla riva destra del Ticino, il terreno eocenico scompare sotto il terreno erratico delle pianure del Piemonte; ma all'estremità orientale dei monti di Superga trovansi fra Casalborgone e Verrua marne con fucoidi, e venendo poi verso ponente si vede comparire a Gassino disotto agli strati miocenici una picciola protuberanza calcarea nummulitica, di cui gli esemplari, visti in un museo, non si distinguono da quelli di Comabbio, di Paderno o di Mosciano presso Firenze.

Nelle Alpi Lombarde, gli strati di arenarie o marne con fucoidi, si appoggiano immediatamente sul terreno giurassico: all'est del lago di Garda questo terreno è ricoperto da strati, ne' quali le nummuliti di Paderno e di Comabbio sono asso-

ciate a molte conchiglie, l'insieme delle quali ricorda la fauna di Parigi, onde il Brongniart, che il primo esaminò scientificamente i depositi del Vicentino, credette poterli riferire al terreno eocenico. All'estremità settentrionale del lago di Garda, il calcare giurassico è ricoperto a Nago da un calcare compatto, biancastro alla superficie, azzurrognolo nell'interno degli strati, che contiene nummuliti, pettini, alcune altre conchiglie bivalvi, e molti echini; sulla riva destra della Sarca vedesi sopra questo calcare un'arenaria con pettini, cariofillie ed altri fossili calcinati. A Verona, il calcare nummulitico contiene oltre i fossili di Nago, un *Cerithium*, vicinissimo, se non identico, al *C. giganteum* di Parigi; delle crassatelle, venericardie, con ec. Più all'est, nella valle di Ronca, i celebri pesci fossili del monte Bolca si trovano in un calcare nummulitico schistoso, che pare corrispondere a quello di Verona. A Montecchio maggiore, a Castelgomberto, gli stessi strati calcarei, talvolta un po' rossigni, contengono ancora le conchiglie di Verona. Ne' colli Euganei poi vedonsi, ma dislocati assai dalle rocce ignee che li hanno attraversati, strati nummulitici con alcuni de' fossili indicati a Ronca, Verona ecc. Sotto questi strati vedesi poi un calcare bianco, ricco di fossili, che appartiene ad un periodo anteriore (cretaceo inferiore).

Da quanto fin qui abbiamo detto, chiaro apparisce come il terreno eocenico non sia molto variato nelle sue formazioni, e come anche la fauna e la flora si mostrino assai sterili agli studi del paleontologo. Infatti è noto come le sviluppatissime formazioni dell'arenaria macigno e del calcare alberese, che, come dicemmo, quasi esclusivamente costituiscono l'Apennino settentrionale e parte del centrale, ed i loro contrafforti e sproni, non presentino che pochi fossili vegetali e quasi nessuno animale. Fra i primi sono frequenti le fucoidi, le quali però si ripetono con grande costanza di forme per ogni dove, e fra i secondi non è citata dai professori Savi e Meneghini che la presenza del *Chiton antiquus* trovato in unico esemplare nel macigno.

Vedesi da ciò quanto differiscano le nostre formazioni eoceniche da quelle così bene studiate nel bacino anglo-parigino, che sono tanto ricche di fossili, e dalle quali furono disotterrati gli avanzi di una intera fauna del tutto adesso perduta, la cui determinazione rivelò il genio del celebre Cuvier e gli procurò una fama immortale.

Nello stato attuale delle nostre cognizioni non ci è con-

cesso trattenerci ulteriormente sopra il terreno eocenico italiano, attendendo che nuovi studi accurati e coscienziosi ci facciano riconoscere nelle altre parti d'Italia la esistenza di questo più inferiore terreno terziario; ed esaminatine i fossili, ci sia dato risalire col pensiero alle condizioni fisiche che in quella remota età avevano vigore. Quanto abbiamo qui detto ci dispensi adunque dal tracciare un quadro della fauna e della flora eocenica, dell'aspetto e del rilievo della nostra penisola durante il periodo eocenico, come abbiamo fatto fino adesso per i periodi descritti, e come ci proponiamo di fare per gli altri successivi, quando ne sembri avere dati sufficienti a tentarlo.

Terreno cretaceo.

Nei paesi ove gli studi geologici sono molto avanzati, ed ove le catene montuose non furono sottoposte a frequenti e grandi cataclismi e le rocce non risentirono che poco o debolmente l'azione del metamorfismo, si poterono riconoscere e distinguere tre diversi terreni nel gruppo cretaceo: ma presso di noi ragioni opposte a quelle sopra enunciate ci vietano di procedere nel medesimo modo, e non possiamo con molta sicurezza riferire i nostri terreni a quelle tre divisioni. Però ci contenteremo di descriverli nei luoghi ove ci si mostrano, nel modo di loro collocazione, principiando dai più recenti.

I terreni cretacei superiori sono i più antichi fra quelli che costituiscono l'Apennino toscano. Nel piano superiore troviamo degli schisti simili a quelli galestrini dell'eocene, l'alberese ed una sorta di roccia detta in Toscana pietra colombina. Tutte queste rocce però non presentano fino adesso una grande importanza, essendo sterilissime di fossili, e solo debbono essere riferite a questa formazione per la posizione loro stratigrafica. Il piano inferiore è rappresentato dalla così detta pietra forte dei dintorni di Firenze. Essa fu confusa da moltissimi autori, e fra gli altri citeremo il Pilla ed il Collegno, col macigno, e di qui ne nacque che le formazioni che noi riportammo nell'eocene furono considerate quali cretacee, ciò che mosse a stabilire la esistenza del terreno etrusco. La pietra forte è un calcare arenaceo, un poco micaceo di variabilissima apparenza. Non è priva di fossili, e quelli ritrovati recentemente, oltre l'ammonite creduto *Hamites* dal Savi, danno ragione di ritenerla quale formazione cretacea.

La esistenza della pietra forte è riconosciuta non solo a Monte Ripaldi, a San Francesco di Paola, a Pontassieve presso Firenze, ma anche nel Mugello, presso Arezzo, a Vezzano vicino alla Spezia, e in molte e molte altre località dell'Apennino settentrionale e centrale.

Il terreno ippuritico molto sviluppato in Italia sembra essere inferiore alla pietra forte, e perciò qui lo poniamo, trattenedoci maggiormente intorno alla sua descrizione per la sua importanza, e per essere esso meglio studiato delle altre formazioni cretacee.

Il terreno ippuritico di Nizza e della Provenza si divide in vari gruppi, caratterizzati ciascuno da fossili particolari. Verso le sorgenti del Varo trovasi alla base del terreno, giacente sopra gli strati superiori giurassici, un calcare marnoso, compatto, bigio-scuro, contenente una conchiglia particolare, alla quale la forma bizzarra delle due valve avea fatto dare il nome di *diceras*, mentre il d'Orbigny ne ha fatto un genere particolare sotto il nome di *Caprotina*. Questo calcare si trova in tutta la Valle del Varo; a Nizza e a Villafranca esso forma le balze più o meno scoscese della spiaggia marina; in quest'ultima località contiene arnioni di selce piromaca; ed oltre le solite caprotine, trovanvisi ammoniti, ancilocere ecc. Verso la parte superiore il calcare contiene alcuni granellini verdi, ed ai fossili già indicati si aggiungono varie belemniti (*B. pistilliformis*, *subfusiformis*, *dilatatus*): la roccia diviene poi più arenacea, e passa ad un secondo gruppo, che consiste in arenarie marnose micacee, con punti verdi, che contengono vari cefalopodi particolari (ammoniti, amiti, ancilocere, turriti, baculiti); talvolta il cemento marnoso è più abbondante, ed i fossili caratteristici trovansi allora in un calcare marnoso come quello che a Drappo, sulla strada da Nizza a Torino, ricuopre gli strati del gruppo inferiore; in questa località, oltre i cefalopodi abituali, trovansi vari altri fossili (*inocerami*, *spatangus*, *ananchytes* ecc.); in alcuni luoghi, come a Villafranca, a Roccastrone ecc., gli strati inferiori di questo gruppo contengono individui numerosi di *Gryphæa columba*. L'arenaria verde è ricoperta da strati marnosi, che contengono ancora arnioni di arenaria; questi poi scompaiono intieramente, e si passa così al gruppo superiore, che consiste in un calcare più o meno compatto, di colori per lo più giallognoli, ma talvolta anche scuri e quasi neri (al colle di Braus). Questi tre gruppi riuniti occupano un bacino limitato al nord dai ter-

reni giurassici delle Alpi, che si prolungano verso Albenga sino al mare, e al sud dal Mediterraneo.

I due gruppi calcarei del terreno ippuritico si ritrovano nell'Italia meridionale, ove l'inferiore forma in gran parte i monti della Sabina, e si prolunga poi nel regno di Napoli fino alle Calabrie; esso costituisce, a dire del professor Pilla, « quasi tutti gli alti monti calcarei degli Abruzzi e di Terra di Lavoro, che è la più alta regione montuosa dell'Apennino; il Gran Sasso, la Maiella, il Velino, le Mainarde, il Matese, che vanno noverati tra' più alti gioghi d'Italia, sono composti in gran parte di questo calcare. Il quale continua, sebbene interrottamente, nelle provincie di Avellino, di Salerno e Basilicata. » In tutta questa parte d'Italia « il calcare è compatto, bianchiccio ovvero grigio, a frattura eguale e per lo più scagliosa; » abbondantissime poi vi sono le ippuriti, come si può riconoscere a ogni passo nelle provincie meridionali: all'acquedotto de' Maddaloni presso Caserta, sulla strada nuova di Sorrento all'ovest di Vico-Equense, il calcare sembra quasi impastato di sole ippuriti, delle quali si riconosce immediatamente la forma generale, benchè, a cagione appunto del loro impastamento nella roccia, sia difficile determinarne la specie; all'est di Vico-Equense gli scogli a' piè de' quali è aperta la strada presentano in gran numero le caprotine caratteristiche del calcare inferiore di Nizza, e fra gli strati calcarei con caprotine alcuni letti di marne schistose contengono a Torre-Orlando impronte numerose di pesci.

Il gruppo medio delle arenarie verdi non pare esistere nell'Italia meridionale, ma il calcare superiore trovasi « nel regno di Napoli all'est del monte Gargano, a Matinata, a Rodi, nelle isole di Tremiti; si mostra ancora coi medesimi fossili nelle falde occidentali del monte Maiella, e in alcune montagne staccate che traversano i terreni terziarii. » In Sicilia è rappresentato da un calcare bianco sovente cavernoso, e da alcune marne bianche, le quali racchiudono arnioni e strati di selce, ippuriti ed altri fossili, e si stendono, quantunque interrottamente, dal monte Erci, vicino a Trapani, infino al Capo Passero.

Il terreno ippuritico non pare esistere lungo le Alpi lombarde; benchè nella puddinga di Sirone (all'ovest di Lecco) si trovino ippuriti, la giacitura generale di quella roccia pare doverla fare riferire al terreno cretaceo superiore, ed i fossili esaminati nelle cave della puddinga sembrano doversi consi-

derare piuttosto come ciottoli trasportati da qualche distanza, che come avendo appartenuto ad animali che vivessero nel luogo stesso ove ne troviamo gli avanzi; ma più all'est il terreno ippuritico è esteso nelle Alpi Venete quanto forse nella contea di Nizza: così almeno si può giudicare dalle descrizioni date di quelle provincie dal professor Catullo e dai signori Pasini e de Zigno. Il calcare inferiore contiene caprotine in numero immenso (ne' monti di Polcenigo), ed altrove ippuriti gigantesche, accumulate le une sulle altre in tale quantità da formare esse sole de' banchi assai potenti e molto estesi. Il gruppo dell'arenaria verde pare rappresentato nelle Alpi Venete da un calcare con selce, il quale contiene molte delle specie dell'arenaria di Nizza (*Inoceramus Cuvierii*, *Spatangus coranguinum*, *Ananchytes ovata* ecc.)

Nell'estrema Calabria e nella parte centrale ed orientale della Sicilia il terreno cretaceo è largamente rappresentato, ed i fossili interessanti che contiene ci sono stati descritti dai professori Gemellaro e Seguenza. È da notarsi che quel terreno e quei fossili con caratteri identici si ritrovano nella provincia di Costantina e nella Tunisia, manifestandoci così che in tale epoca un medesimo mare ricuopriva egualmente quel tratto di terreno in oggi in parte emerso e in parte diviso da non largo nè profondo mare.

Terreno giurese.

Nelle Alpi italiane il terreno giurese è potente assai, e forma un cerchio non interrotto dal colle di Tenda fino al di là della valle dell'Isonzo; ma nelle vicinanze del monte Viso, del monte Bianco, del monte Rosa i caratteri sedimentarii di quel terreno sono scomparsi in gran parte nelle rivoluzioni che portarono le Alpi alla loro altezza attuale; all'est della valle del Ticino all'opposto il terreno giurese conserva per lo più il suo stato naturale, e contiene fossili, che trovandosi ugualmente negli strati giuresi d'oltremonte, servono a fissare l'età de' nostri in modo incontrastabile.

Gli studi avanzatissimi degli ultimi anni sopra questo sistema imponente di terreni hanno messo in chiaro come esso si possa dividere in tre grandi gruppi, aventi tutti caratteri marcatissimi, per cui ciascuno ben potrebbe dirsi rappresentare una lunga epoca a sè.

I tre gruppi sono in ordine discendente; 1° Oolite, 2° Lias, 3° Infralias.

OOLITE. Questo terreno è formato nelle Alpi da un calcare bianco compatto, di frattura concoidale, detto *marmo maiolica*; esso è attraversato per lo più da vene sottili di calce carbonata cristallizzata. Una selce biancastra forma straterelli regolari in tutta la grossezza della maiolica, la quale ha 50 o 60 metri di spessore. I fossili sono rari nella maiolica delle Alpi Lombarde; il signor Curioni vi indica però belemniti ed aptichi: nelle Alpi Venete poi trovansi nella maiolica quasi tutti i fossili del calcare rosso, al quale sta sovrapposta.

Nelle varie elissoidi della Catena Metallifera e nell'Apenino centrale il terreno oolitico è pure rappresentato, ma le nozioni che ora di esso abbiamo sono ancora troppo incomplete perchè possiamo trattenerci ulteriormente sopra questo argomento.

LIAS. Una delle formazioni più note tanto nell'Italia apennina che nella subalpina, il *calcare rosso ammonitico*, che fornisce tanta copia di bei fossili alle collezioni paleontologiche, va riferito a questa epoca. Appartiene pure a questa divisione il calcare grigio affumicato del Lago di Como con tutta la zona dei calcari diversi che sono ricoperti dal calcare rosso ammonitico in tutta la regione subalpina, e che i geologi lombardi chiamano la formazione di Saltrio.

Gli schisti a Posidonomie della Catena Metallifera, i calcari rossi che si rinvencono in quasi tutte le sue elissoidi, sviluppati tanto nelle Alpi Apuane che nei monti di Corfino, in quelli Pisani ed oltre Serchio, a Monsummano ed a Campiglia, sono da riferirsi al medesimo piano. Non tutti i calcari rossi ammonitici delle varie parti d'Italia sono del medesimo orizzonte geologico, ma invece appartengono a tre diversi piani del Lias. Così, mentre nelle elissoidi della Catena Metallifera il calcare rosso rappresenta il Lias inferiore, quello di Pian d'Erba e di tutta la Lombardia, dell'Umbria e di tutto l'Apenino centrale indica il Lias medio, mentre quello delle Alpi Venete occupa nella serie stratigrafica un posto più elevato, quello cioè del Lias superiore. In modo tale che il calcare rosso ammonitico dell'Italia può citarsi come uno degli esempi più istruttivi per dimostrare il poco valore dei caratteri litologici nella determinazione cronologica delle formazioni.

INFRAlias. Gli studi sopra questo gruppo rimontano ad epoca molto recente. Nelle Prealpi lombarde, dove questa for-

mazione è stata accuratamente studiata dal prof. Stoppani, si distingue una zona inferiore, costituita quasi esclusivamente da una alternanza di marne chiare e di calcari molto compatto sotto alle quali si scuoprono dei calcare neri, delle lumachelle, e più di tutto degli schisti neri, fissili, argillosi, dello spessore di varie centinaia di metri.

La zona superiore è di roccia calcarea, costituita in gran parte da un esteso banco madreporico che attraversa tutta la Lombardia da N. E. a S. O. con uno spessore di molti metri, e di strati pur calcarei detti a *Bactrilli* dai microscopici esseri che vi si rinvencono in grandissima copia.

Anche nelle elissoidi della Catena Metallifera esiste il terreno dell'Infralias, ed il prof. Cocchi ce lo ha fatto conoscere nei Monti Pisani, nelle Alpi Apuane e nell'Alpe di Corfino, mentre al prof. Cappellini dobbiamo alcune memorie interessantissime sopra l'Infralias della Spezia, di cui ci ha descritto tutti i fossili e figuratine moltissimi, prima di lui non conosciuti.

È all'Infralias che devesi riferire quel magnifico marmo nero e giallo del promontorio di Portovenere, che conoscesi col nome di Portoro.

Terreno triassico.

Il terreno triassico è fra i men bene rappresentati in Italia; ma poichè in alcuni luoghi se ne incontrano alcuni brani, crediamo di dover parlare di quelli la cui determinazione è sicura, tralasciando gli altri, sui quali la paleontologia non ha raccolto dati sufficienti per sciogliere le questioni e le disparità di opinioni tuttora vertenti fra i geologi.

Negli Apennini, nella Catena Metallifera, nelle Alpi, nel Piemonte e nella Lombardia, gli strati giuresi posano generalmente sopra terreni stratificati, dei quali è difficile stabilire la precisa età geologica. Nelle Alpi Venete invece vedonsi in alcuni punti comparire al disotto del terreno giurese, ben determinato, strati che se ne distinguono per la natura dei fossili che vi si trovano sepolti.

Il terreno triassico esiste indubitatamente in alcune valli delle Alpi Venete, e principalmente in quella dell' Agno presso Recoaro, ove, secondo il professore Catullo, le marne variegatae (*Keuper*) avrebbero una potenza di dieci metri, e sarebbero sempre di tinta rosso-brunastra più o meno carica, e non conterebbero orma alcuna di fossili. In alcuni luoghi della valle

di Agordo, invece, gli strati delle marne sono coperti di bivalvi (*Avicula pectiniformis*, o *Halobia Lomelli*, Wissm.). Sotto le marne variegata, il calcare conchigliare è caratterizzato a Rovegliano, in val d'Agno, dall'*Encrinites liliiformis*, dalla *Trigonia vulgaris*; nel monte Caprile, dall'*Ammonites nodosus*; a Bosca nella valle del Boite, dall'*Encrinites liliiformis* e dalla *Posidonomia socialis*, ec. Sotto il calcare conchigliare l'arenaria screziata esiste nella Valle Imperina, ove gli strati si appoggiano sulle testate di schisti cristallini; esiste pure a Recoaro, ove contiene indizii di combustibile, e tronchi di piante vuoti nell'interno, alcuni dei quali hanno sino a 0^m, 3 dec. di diametro.

Il terreno triassico del Vicentino si continua al nord nel Tirolo; ma siccome i calcari di quella regione sono quasi interamente dolomizzati e senza corpi organici, non sempre si riesce a distinguere quelli del trias dai giuresi, che sono potentissimi in quella parte delle Alpi. Bensì esistono sul monte Caprile, e particolarmente nel comune di San Cassiano, certi strati marnosi, celebri in oggi presso i geologi per l'abbondanza e l'ottimo stato di conservazione dei fossili che vi sono stati trovati. In un'opera speciale pubblicata nel 1841 dal conte di Munster e dal professor Wissman, vengono descritte 422 specie, delle quali trentatrè soltanto trovansi in altre località, e 389 sono intieramente nuove e proprie esclusivamente sinora delle Alpi Tirolesi. Fra le trentatrè specie già conosciute, sei sarebbero identiche, e cinque analoghe a specie di terreni anteriori al trias (terreni carbonifero e paleozoico); dieci sarebbero identiche a specie del trias, dodici a specie del terreno giurese. Tuttavia le ammoniti di San Cassiano nel numero di 27 appartenendo tutte alla tribù delle ceratiti, che non ha rappresentanti fuori del trias, il Munster e il Wissman credono poter riferire a questo terreno i varii depositi conchigliiferi del Tirolo (San Cassiano, Seiss, ec.). Più recentemente il professor Klipstein ha offerto una nuova descrizione de' fossili di San Cassiano, ch'egli possedeva in numero superiore di molto a quelli del conte di Munster; alle 27 ammoniti, già conosciute, il Klipstein ne aggiunse 53 nuove, molte delle quali appartengono alle tribù giuresi, o anche cretacee, delle *armate*, *ornate*, *dentate*, *macrocefale*; le marne di San Cassiano poi sono superiori, secondo il Klipstein, al calcare conchigliare con *Ammonites nodosus*, che trovasi scendendo verso la valle del Cordevole, onde dovrebbero essere

riferite al più al più alle marne variegate; gli strati di Seiss sarebbero anteriori a quelli di San Cassiano, ed appartenerebbero all'arenaria screziata o al calcare conchigliare. Questi due membri del trias si trovano in varii punti della Valle dell' Avisio, in contatto immediato col porfido rosso: una strada aperta da poco fra Cavalese ed Aver, taglia per lungo tratto marne bigie con gesso, che alternano con arenarie schistose e marne rosse, e che sembrano doversi riferire all'arenaria screziata. Nelle valli laterali il calcare conchigliare e l'arenaria screziata vedonsi in istrati ora contornati e raddrizzati, ora quasi orizzontali. A Monzoni, a Campidello ec., il calcare conchigliare vedesi alla base delle balze verticali dolomitiche, che appartengono al terreno giurese.

All'ovest dell'Adige è stata riferita dal professor Studer al terreno triassico, una marna, che nella valle Brembana è inferiore al calcare giurese di San Pellegrino; lo Studer però si fondava soltanto sull'apparenza generale di quella marna, su la sua analogia di aspetto col keuper della Germania; nel 1844 il barone de Buch, esaminando una trigonia del calcare di San Pellegrino, la trovò affine alla *T. vulgaris* caratteristica del calcare conchigliare, e ne concluse che il terreno triassico esistesse realmente nella valle Brembana. Più all'ovest ancora crede il signor Curioni che le arenarie del lago di Como e della Val Sassina, già considerate come giuresi, sieno una continuazione delle arenarie rosse del Veneto, e pensa « che possano riferirsi al gruppo dell'arenaria rossa nel senso dato a questa appellazione del signor De La Bèche, il quale vi comprende tutte le rocce anteriori alla serie oolitica, » risalendo sino all'*arenaria rossa* paleozoica.

In Toscana pure fu riconosciuta la esistenza del terreno triassico e vi si riferisce il calcare lumachella di Monterotondo nei Monti Pisani, e la serie dei calcari cavernosi che mostransi in quasi tutte le elissoidi della Catena Metallifera

Terreni paleozoici.

Comprendiamo in una sola descrizione i diversi terreni riferibili all'epoca paleozoica, perchè essendo non bene chiari nella nostra Italia come in tutto il rimanente della regione meridionale di Europa, non possiamo a lungo trattenerci intorno di essi; e ci è forza accennare soltanto i punti nei quali si mostrano ai nostri occhi con sicuri caratteri.

verde o da calce carbonata magnesiaca. » La roccia prodotta in questo caso porta in Toscana il nome di *gabbro rosso*. In alcuni luoghi questo gabbro, esaminato colla lente, vedesi composto di « minutissimi cristalletti, alcuni verdognoli, altri rosso-scuri; in mezzo a questa pasta son racchiusi de' globetti della grossezza presso a poco d'una vecchia; diversi sono intieramente formati da una sostanza laminare bianca effervescente cogli acidi, probabilmente spato calcareo; questi globetti son tinti di verdastro alla periferia, ove toccano la pasta; in altri tutto lo spato è di color verdastro, ed altri in fine, essendo vuoti nel centro, hanno le sole pareti tappezzate da cristalletti della materia spatosa; nelle facce della roccia, da maggior tempo esposte all'aria, i globuli essendo distrutti vi son restate tante cavità, che a prima vista le danno l'aspetto delle lave porose. » Finalmente gli schisti argillosi del macigno prendono sovente, all'avvicinarsi delle serpentine, l'aspetto di un diaspro più o meno compatto, di color rosso e talora variegato di verde o di pavonazzo. Quando poi le serpentine si trovarono a contatto con masse calcaree di una certa potenza, si produssero spesso delle penetrazioni reciproche delle due rocce, l'una venendo dall'interno in istato di semifusione, l'altra modificata dalla temperatura elevata e dalla pressione della prima; così certe serpentine del Genovesato sono avviluppate da una breccia calcarea serpentinosa, di cui si hanno bellissimi esempi nel così detto *marmo di Polcevera*, o nel *verde di Pegli*, ec.

Queste varie modificazioni delle rocce eoceniche, attraversate dalle serpentine, si possono studiare a ogni passo negli Apennini Liguri e Toscani; gli esempi più conosciuti ne sono quelli della valle di Cravignola, 36 chilometri al nord-nord-est della Spezia; di Monteferrato al nord-ovest di Firenze, e di Pietramala, descritti dal Brongniart; e quelli delle maremme Toscane e dell'isola d'Elba, indicati dal professor Savi nella sua Memoria sulle rocce ofiolitiche.

Le serpentine toscane e liguri sono in relazione intima con certi strati sedimentari composti di ciottoli di macigno o di schisti induriti e convertiti in diaspro, o di calcare alberese più o meno alterato dall'azione delle rocce serpentine, o finalmente di serpentina, di eufotide e di tutte le varietà di gabbro rosso; codesti strati frapposti a quelli del terreno miocenico, del quale alle volte racchiudono fossili numerosissimi, sembrano indicare che alcune almeno delle ser-

pentine italiane apparvero immediatamente prima del periodo miocenico: e vedesi nella carta geologica della Corsica del marchese Pareto, come la forma di quest'isola, allungata dal sud al nord, sia determinata da una zona di serpentine, che principiando al grado 43 di latitudine, si prolunga sino all'estremità settentrionale dell'isola; il promontorio che si estende da Bastia al Capo Corso, è costituito quasi per intero da « una serie, ora di larghi filoni, ora di protuberanze rotondate di serpentina. »

Il terreno serpentinoso di Corsica presenta a un dipresso gli stessi caratteri che veggonsi in Toscana e in Liguria; vi sono abbondantissime le eufotidi, più rare le dioriti, e in alcuni luoghi trovasi la *pietra ollare*, che è lavorata per fare utensili e vasi di ornamento. Anche nelle Alpi, dal Monviso al monte Rosa e allo Spluga, vedonsi masse frequenti di serpentine in giaciture e con caratteri analoghi ai precedenti; se non che le serpentine delle Alpi trovandosi a contatto con terreni diversi dall'eocenico, vi sono talune differenze nelle rocce metamorfiche che le accompagnano.

Vari geologi, tra' quali Pareto e il professor Studer, hanno osservato che il terreno serpentinoso italiano è compreso in una grande elisse, un po' irregolare, i cui limiti sono indicati dalle serpentine « della Corsica, dell'isola del Giglio, del monte Argentaro, del monte Amiata; la curva ellittica torcendo quindi verso il nord toccherebbe alcuni luoghi dell'alta valle del Tevere, poi quella d'Arno e quindi cavalcherebbe l'Apennino verso il Covigliaio e le montagne di Bologna. Da un altro lato la serpentina del Capo Corso si allineerebbe, per servir di limite occidentale, colle masse enormi di questa roccia, che vedonsi a ponente di Genova, tra questa città e Savona, e stanno a cavallo dell'Apennino, mostrandosi di là del Giogo nelle valli d'Orba e di Bormida; dopo che, piegando più a ponente, se ne vedrebbero altre strisce lungo le Alpi nella valle del Po e dal Monviso al monte Rosa, e infine si mostrerebbe ancora verso i Grigioni, e nelle valli del Bergamasco; con che riunendo per una linea immaginaria quest'ultimo punto col masso serpentinoso dei monti presso Bologna, si verrebbe a chiuder la specie di ellisse in cui appariscono le masse ofiolitiche in Italia. » Senza negare l'esattezza e l'importanza di questa osservazione, si potrebbe però anche indicare la disposizione delle serpentine italiane, dicendo che esse sono divise in tre sistemi, l'uno de' quali sarebbe diretto dal

Monviso a Bologna verso l'ovest-18°-sud, e sarebbe stato forse l'agente principale del sollevamento apenninico; un altro diretto nord-sud s'incontrerebbe col primo ne' monti Liguri, ove le serpentine si presentano in masse più estese che in ogni altra parte della penisola; il terzo finalmente seguirebbe dal Monviso al monte Rosa quella linea diretta al nord-26°-ovest indicata dal Beaumont nella sua carta delle rivoluzioni del globo.

Il porfido rosso si trova in vari punti delle Alpi italiane, senza però che si possa scorgere fra codesti punti una relazione analoga a quella che esiste fra le varie giaciture de' melafiri. Il lago d'Orta e quello di Lugano, il Tirolo meridionale sono località classiche per lo studio de' porfidi quarziferi, dacchè il barone de Buch ha pubblicate le sue osservazioni su quelle contrade. La roccia cristallina vi si presenta in cupole isolate in mezzo allo *gneiss* o al micaschisto, e talvolta in filoni che attraversano i terreni metamorfici; il porfido poi è accompagnato da conglomerati rossi, che si possono seguire senza interruzione dal Lago Maggiore sino al Tirolo, lungo la catena delle Alpi, e sembrano legare i due punti estremi dell'eruzione porfirica. Sul lago di Como tali conglomerati passano insensibilmente al calcare che contiene fossili giuresi; nel Tirolo il conglomerato rosso è legato intimamente colle arenarie, che contengono fossili proprii del terreno triassico. Dietro queste circostanze si dovrebbe credere che i porfidi rossi delle Alpi sieno apparsi tra il finire del periodo triassico e il principiare del giurese. Sarebbe questa appunto l'età dei porfidi rossi quarziferi del Morvan e di quelli dell'alta Slesia, che determinano ne' monti vicini vari accidenti, diretti circa dal nord-ovest al sud-est. Tale non è però l'età di tutti i porfidi rossi d'Italia: nell'isola d'Elba, per esempio, vi ha un porfido identico mineralogicamente a quello di Lugano, che taglia non solo gli strati del terreno eocenico, ma ancora le rocce serpentinosi posteriori a quel terreno.

Ne' monti del Biellese e nella valle della Sesia il porfido si mostra in massi estesi, contemporanei probabilmente di quelli dei laghi di Lugano e di Orta; ma vi ha subito una trasformazione parziale, che non si scorge nelle altre località; così il professor Sismonda ci avverte che «presso Borgomanero, il porfido assume l'aspetto delle trachiti, diviene compatto, terroso, perde la sua natural tinta, e si fa roseo pallido con grandi masse violacee; tramanda, fiatandovi sopra, l'odore

proprio delle argille; tuttavia se ne riconosce sempre la natura originaria svelata da numerosi grani e piccoli cristalli di quarzo ialino. » Un altro fatto interessante citato pure dal professor Sismonda si è che, dove il porfido è attraversato dal melafiro, diminuisce il quarzo, e la roccia acquista la struttura omogenea compatta. Questo scomparire del quarzo si spiega facilmente, supponendo che nel contatto e nella fusione parziale del porfido la silice libera di questo siasi portata sui bisilicati del melafiro, che passarono allo stato di trisilicati. A Postua il porfido è attraversato da un filone di calcifiro pirossenico, modificazione locale probabilmente del melafiro, del quale ha tutti i caratteri geologici.

In Corsica sorgono nelle vicinanze d'Aiaccio masse enormi di un porfido rossiccio euritico, che si stendono da una parte sino alla base del monte Rotondo, e dall'altra traversano in masse enormi il granito, e costituiscono capi e promontorii elevati, di forme ardite e severe; presso il golfo di Girolata attraversano il terreno con combustibile che si stende dal golfo di Porto a quello di Galeria.

Il porfido quarzifero passa sul lago di Lugano ad un granito ben caratterizzato, e questo passaggio, che si ripete in Cornovaglia, ne' monti Vogesi, e in molti altri luoghi, proverebbe già che il granito ha avuto alle volte un'origine analoga a quella de' porfidi e delle altre rocce ignee; questa ipotesi viene poi confermata a ogni passo, quando si osservano le relazioni delle varie protuberanze granitiche (come pure delle sienitiche, protoginiche, ecc.), coi terreni che le avvicinano. Basta considerare con un po' d'attenzione i massi di granito impiegati ne' monumenti antichi e moderni per vedere che contengono quasi sempre frammenti di altre rocce più o meno alterate, che ne interrompono l'omogeneità; il granito sarebbe adunque più recente di queste rocce, fra le quali sarebbe insinuato a uno stato di fluidità bastante per avvilupparne delle parti più o meno voluminose. Codesta penetrazione è un fatto reso evidente dai filoni, che vedonsi partire dalle grandi masse granitiche dei nostri monti e riempire spacchi delle rocce vicine.

Secondo il professor Pilla i graniti che formano il nocciolo de' monti di Calabria, e quello della catena Peloritana di Sicilia, « sono manifestamente posteriori ai terreni terziarii medii (miocenici) e anteriori ai depositi subapennini, poichè la posizione relativa di questi due depositi addossati al granito-gneiss

conduce naturalmente a questa conclusione..... tuttavia i graniti di Calabria non si veggono mai iniettati nelle rocce di sedimento che vi stanno sovrapposte, ma attraversano solo le rocce schistose cristalline con le quali sono connessi; ed in oltre essi hanno dislogato gli strati che giungono infino al terreno miocenico, lasciando intatti quelli pliocenici; onde si argomenta che furono sollevati in istato solido dopo il periodo miocenico. >

Giacchè i graniti sono comparsi alla superficie del globo in epoche diverse le une dalle altre, non recherà stupore se ve ne sono di contemporanei ai porfidi, di anteriori e di posteriori alle medesime rocce. Senza escire dall'Italia, abbiamo esempi indubitati della contemporaneità del granito e del porfido presso Lugano, ove seguendo il sentiero che conduce lungo il lago da Melide a Morcotte, si passa insensibilmente, per variazioni mineralogiche graduate, dal porfido al granito; nell'isola dell'Elba il granito del monte delle Capanne passa verso Porto-Ferraio ad un'eurite quarzifera, in modo da provare che le variazioni ne' caratteri mineralogici delle due rocce dipendono in gran parte dalle circostanze della loro eruzione.

Il professore Sismonda ha dimostrato invece che il granito de' monti del Biellese è certamente anteriore al porfido dal quale è attraversato in filoni numerosi presso Crevacore; ma conviene notare che lo stesso granito è attraversato pure da filoni di un altro granito « *cogli ingredienti ridotti a minima grossezza,* » dice il professore Sismonda; e nulla prova che questo granito a grana minuta non sia contemporaneo de' filoni porfirici di Crevacore.

Il terreno granitico più esteso nelle contrade italiane si è quello che forma il nocciolo delle isole di Corsica e di Sardegna, del quale si hanno descrizioni dal Pareto e dal Generale della Marmora. Tutta la parte occidentale della Corsica è formata da un granito di molte varietà; quelli che sono vicini ai terreni metamorfici sono generalmente a grana minuta, mentre gli altri sono spesso porfiroidi. Sovente il granito è decomposto; talora in vece è solidissimo, ed in quest' ultimo stato non di rado presentasi a modo di grossissimi arnioni in mezzo alle parti disaggregate, le quali talora lo sono a segno di sciogliersi in arena; il più decomposto trovasi in generale presso i filoni di eurite o di porfido che lo attraversano. Talora veggonsi gli elementi del granito più distinti e meno legati insieme del solito, e non rare volte la mica è unita in pic-

cioli pacchetti isolati in mezzo alla massa del granito comune. La massa granitica che esiste presso Savona, quelle delle Alpi marittime, quelle del Varo in Francia sono considerate dal Pareto come appartenenti allo stesso terreno granitico della Corsica, del quale presentano tutti i diversi accidenti.

Terreni metamorfici.

La catena centrale delle Alpi è composta quasi per intero di rocce cristalline stratificate, che si ritrovano anche in Calabria e in Sicilia intorno ai graniti di quelle contrade. I Pirenei, i monti centrali della Germania, quelli della Scandinavia, parte della Scozia, dell'Irlanda, ecc. in Europa; l'Himalaya in Asia, l'America settentrionale, il Brasile, ecc. ecc., sono composti in gran parte di gneiss, micaschisti e altre rocce cristalline stratificate.

Qualunque fosse l'età de' terreni di sedimento che sono stati attraversati dalle rocce di trabocco allo stato di fusione ignea, que' terreni si sono in allora trovati esposti ad azioni fisiche e chimiche, che hanno dovuto necessariamente modificarne i caratteri più essenziali. L'esperienza di quanto successe a Torre del Greco nel 1794 prova che il calore delle masse ignee uscite dall'interno del globo può cangiare lo stato fisico e chimico de' corpi incontrati da quelle masse, giacchè si trovarono nelle rovine del paese « pezzi di ferro e di piombo ridotti allo stato di solfuri; in alcuni frammenti di metallo di campana si osservarono delle parti cristallizzate regolarmente, ed in qualche utensile di ottone si vide il rame separato dallo zinco, e cristallizzato nella sua forma regolare ottaedrica. » Alcuni frammenti poi di calcare compatto racchiusi in quella lava presero una tessitura cristallina « e si rinvennero effervescenti negli acidi e forniti del loro acido carbonico, di cui non avevano potuto liberarsi attesa la compressione della lava che li rinserrava. » Se tali modificazioni furono prodotte dalla lava del Vesuvio dopo un viaggio di sei chilometri, durante il quale aveva perduto necessariamente gran parte del suo calorico, si può conchiudere a buon diritto che le rocce, colle quali erasi trovata a contatto quella lava prima di giungere all'orifizio dal quale sgorgava, dovevano aver subito modificazioni maggiori ancora di quelle che si osservarono a Torre del Greco. Difatto ogni qual volta si può esaminare il contatto di rocce di trabocco cogli strati sedi-

mentari penetrati da quelle rocce, si trova che i caratteri dei terreni nettuniani sono stati sempre modificati in grado maggiore o minore. Abbiamo parlato precedentemente delle modificazioni prodotte dalle serpentine nelle varie rocce del terreno eocenico dell'Apennino, e di quelle che ha subito il terreno giurese delle Alpi; l'associazione intima de' micaschisti e degli gneiss del San Gottardo cogli strati che contengono belemniti sulla Nufenen e sul Lukmanier sembra provare che quelle rocce cristalline stratificate sono parimente rocce sedimentarie giuresi, la cui tessitura cristallina attuale è dovuta a quel complesso di azioni fisiche e chimiche, designate in oggi col nome di *metamorfismo*.

Le Alpi Apuane e il Monte Pisano presentano negli strati loro più inferiori le stesse modificazioni che si osservano nelle Alpi. Breislack annunziava sino dal 1798 che « vi sono dei marmi calcarei, che non solo hanno sofferta l'azione del fuoco, ma che devono anzi al fuoco la loro attuale consistenza e tessitura, » e soggiungeva « che il gran masso di marmo di Carrara poteva essere opera del fuoco. » Le ricerche del professore Savi hanno posto fuori di ogni dubbio l'origine metamorfica de' terreni cristallini stratificati delle Alpi Apuane; origine che il Breislack non ardiva ancora proclamare apertamente « prevedendo la sorpresa che tale opinione farebbe nell'animo di molti. »

La catena de' monti Peloritani, che occupa la parte nord-est della Sicilia, si compone principalmente di gneiss, di micaschisto e di schisto argilloso; lo gneiss trovasi nella parte più settentrionale del promontorio, al nord di una linea che partisse dal Capo Scaletta per terminarsi all'ovest verso Militello; il micaschisto occupa al sud dello gneiss una zona di piccola larghezza, e più al sud ancora trovasi lo schisto argilloso, che al Capo Sant'Andrea passa ad arenarie e conglomerati. Conviene aggiungere tuttavia che verso il Capo Calavà vedonsi alternare a più riprese lo gneiss col micaschisto, questo collo schisto argilloso, ed anche lo gneiss con quest'ultimo, in modo tale da rendere impossibile ogni separazione geologica ne' terreni cristallini stratificati della Sicilia. In mezzo agli strati di codesti terreni trovansi qua e là masse calcaree stratificate e cristalline ancor esse, e alternanti cogli strati creduti una volta primitivi: al Capo Scaletta il calcare è frapposto allo gneiss; alla marina d'Ali e al monte Scuderi il calcare alterna a un tempo collo gneiss e collo schisto argil-

loso; al Capo Sant' Alessio il calcare frapposto allo schisto argilloso forma due masse separate da arenarie rosse, che ricordano quelle delle Alpi lombarde. Al Capo Sant' Andrea il calcare che alterna collo schisto argilloso pare una continuazione di quello di Taormina, che contiene sì gran numero di fossili giuresi, come già notammo. Forse converrebbe, dietro codesti fatti, considerare i terreni stratificati cristallini della Sicilia come giuresi ancor essi, ed allora sarebbero l'equivalente di alcuni de' micaschisti e degli gneiss delle Alpi. Gli stessi terreni si ritrovano all' est del Faro di Messina « e compongono in Calabria l'asse principale dell' Apennino. In forma di filladi (schisti argillosi) e micaschisti occorrono a San Lorenzo, a Bagaladi in Calabria Ultra prima; a Pazzano in Calabria Ultra seconda; in forma di ardesie e di micaschisti danno origine agli estesi monti di Carpenzano, di Scigliano in Calabria Citra; ma più frequentemente assumono i caratteri dello gneiss; l'alto gruppo dell' Aspromonte presso Reggio, i monti di Olivadi, di San Vito, di Monteleone, ec. sono composti in maggior parte di gneiss, il quale in alcuni luoghi fa passaggio ad un vero granito, » mentre altrove esso contiene degli strati calcarei subordinati, colla grana cristallina anch' essi, i quali spesso assumono i caratteri del cipollino.

A produrre il cangiamento degli strati arenacei o argillosi in micaschisti ed in gneiss, e quello de' calcarei compatti in marmo saccaroide, bastava una semplice elevazione di temperatura accompagnata dalla pressione degli strati superiori, forse anche dalla sola pressione di una colonna d'acqua eguale all' altezza di taluni de' nostri mari attuali. A questi cangiamenti fisici vanno uniti i fenomeni dovuti alla sublimazione di talune sostanze, i cui vapori trovandosi a contatto con strati sedimentari di varia natura, ne penetrarono la materia sino a maggiori o minori distanze. I vulcani attuali ci forniscono mille esempi di fatti analoghi; fra le sublimazioni dell' Etna, del Vesuvio, trovasi alle volte zolfo in polvere, o in piccoli cristalli ottaedrici, e talora questo zolfo fuso dal calore de' vulcani si raffredda poi in stalattiti di forme e di colori variatissimi; ma per lo più lo zolfo brucia giungendo al contatto dell' aria e si converte in acido solforoso, che si combina con le rocce vicine, e produce talvolta anche masse ragguardevoli di solfati; così si forma giornalmente l'allume nella solfatara di Pozzuoli, così si sono formate pure le rocce alluminose della Tolfa, quelle del monte Dore in Alvergnà, ec.

Pare inoltre che si svolgano in talune eruzioni de' solfati già formati; così il barone de Buch visitando nel 1814 il cratere, dal quale era uscita nel 1730 la lava che rovinò l'isola di Lancerote, vide che dalle fessure di quel cratere si svolgevano de' vapori dotati d'una temperatura elevatissima: « codesti vapori sembrano da principio essere d'acqua pura, ma le pareti delle fessure sono coperte di efflorescenze bianche, che talvolta riempiono intieramente gli spacchi, e che sono composte di solfato di calce. » Nel 1830 il professore Hoffmann ha osservato lo stesso fenomeno, ma con proporzioni molto maggiori, nella valle di Muria nell'isola di Lipari. Il suolo di quella parte dell'isola è un tufo vulcanico in strati orizzontali talvolta ricoperti da lave. Presso San Calogero sonovi alcune sorgenti termali ed un fumaiuolo di vapore d'acqua; il tufo vicino a questo fumaiuolo è alterato assai: è diventato bianco, e si sgretola facilmente fra le dita; alle volte è tinto di rosso dall'ossido di ferro, e vi si trovano perfino cristalli di ferro oligisto. La stessa alterazione si osserva in varii altri punti de' contorni di San Calogero, ed è dovuta probabilmente ad antichi fumaioli, spenti oggi del tutto; in mezzo a questi tufi vedonsi filoni e vene di gesso, che il professore Hoffmann crede prodotti dalla causa medesima che alterò il tufo; in alcuni punti la massa intera è attraversata da filoni di gesso; altrove questa sostanza sembra essersi insinuata fra gli strati del tufo, coi quali essa pare alternare, formando straterelli grossi cinque o sei centimetri.

L'origine del gesso di Lipari è certo la stessa di quella de' gessi di Lancerote; ne' due casi il solfato di calce è penetrato nelle rocce preesistenti, disciolto ne' vapori d'acqua. Codesta origine del gesso può spiegare sino a un certo punto l'origine di talune masse della medesima sostanza, che si trovano frapposte negli strati de' terreni sedimentari di varie epoche; così il signor E. de Beaumont crede i gessi del terreno triassico sieno dovuti in grandissima parte a fenomeni analoghi a quelli di Lancerote e di Lipari. Si capisce più facilmente ancora che, in alcuni casi, emanazioni sulfuree abbiano potuto modificare strati calcarei sedimentari, e produrre masse di gesso assai più voluminose di quanto si può osservare ne' terreni vulcanici del periodo attuale. Quando si osserva la giacitura de' gessi delle Alpi (del monte Cenisio, del San Gottardo, ec.), è impossibile il non ammettere che essi sieno dovuti ad emanazioni interne, che hanno accompa-

gnato la apparizione delle serpentine e dei melafiri. Tale è l'opinione di tutti i geologi, che studiano in oggi i fenomeni delle Alpi; la maggior parte di essi crede inoltre che anche le dolomie abbiano la stessa origine, e il de Beaumont scriveva sino dal 1829, che *le dolomie e i gessi delle Alpi* erano dovuti ai gas che si svolsero durante il sollevamento della parte principale di quella catena (dal San Gottardo a Vienna).

La teoria della dolomizzazione esposta a minuto dal barone de Buch era stata presentita già, per così dire, dai naturalisti italiani del secolo scorso; sino dal 1782 l'Arduino scrivendo a Leske attribuiva chiaramente la combinazione della magnesia col calcare all'azione delle rocce ignee; nel 1807 il Brocchi descriveva la lumachella di Val-Lumezzane come una dolomia piena di fossili « nella quale la cristallizzazione non si è limitata soltanto al cemento che unisce le conchiglie, ma si è estesa altresì alle conchiglie medesime: il loro guscio difatto, che ha la grossezza di alcuni millimetri, presenta nella frattura i caratteri stessi della dolomia. » Questo fatto provava secondo il Brocchi « che i monti di dolomia erano in origine stratificati; ma sopravvenendo la cristallizzazione, e ricevendo per così dire un impasto novello, sparirono gl'indizi degli strati e si obblitarono le commessure che li separavano. Le conchiglie di Val-Lumezzane sono così trasformate talvolta, che si può riconoscerle a stento, non apparendo che oscuri indizi della loro forma: un colpo più forte di cristallizzazione, se così è lecito esprimersi, avrebbe distrutto ogni vestigio d'organizzazione. » Il barone de Buch poi si è domandato come mai la magnesia poteva attraversare calcari stratificati alti migliaia di metri e cangiarne la natura per farne una roccia diversa dalla prima ed omogenea in tutte le sue parti. Il calcare delle Alpi italiane non contiene veruna traccia di magnesia, come risultò dalle analisi fatte dal professor Gmelin; convien dire dunque che la magnesia vi sia arrivata di fuori, e siccome essa è una delle parti costituenti del pirosseno, si deve pensare che essa provenga dalle masse di porfido pirossenico o melafiro, che hanno attraversato i calcari. Dopo un lungo studio delle Alpi italiane, il de Buch credette finalmente avere scoperto nelle vicinanze di Trento quale sia stato il procedere della natura nella dolomizzazione del calcare, e codesto procedere gli parve tanto evidente, che nell'osservarlo per la prima volta, ne provò, diceva egli, la soddisfazione più viva che avesse mai sentita nel percorrere le Alpi. « Allorchè da Trento si sale verso il monte

di Sant' Agata, si vede che la pendice che domina la città è tutta una frangia di un bianco rilucente: chi vuole esaminare col martello la natura del calcare che la compone non vi riesce, perchè i frammenti se ne dividono sempre secondo la direzione delle fessure che li attraversano in ogni senso, e così si spezzano de' massi di un metro cubico e più in frantumi grossi quanto una noce, senza vedere la menoma apparenza di una frattura recente. È cosa sorprendente invero il vedere quanto quel monte è spaccato e screpolato, ma più sorprendente ancora si è l' esaminare attentamente la superficie di codeste screpolature; sempre si vedono coperte di piccoli romboedri, che presentano ora le loro facce, ora gli spigoli o gli angoli. Quando le fessure sono più larghe, il volume de' romboedri è maggiore: e se due fessure s'incrocicchiano, i romboedri si combinano gli uni cogli altri per formare una piccola massa di vera dolomia, che ha tutti i caratteri che si ritrovano nelle grandi balze dolomitiche delle Alpi. Si capisce facilmente che un monte così screpolato e ridotto in frantumi debba perdere ogni apparenza di stratificazione; si capisce che vi sieno aperte alla magnesia migliaia di vie per penetrare nel calcare e seco lui combinarsi chimicamente; si capisce che tutta la massa debba a poco a poco cangiarsi in romboedri, e come questi romboedri non si tocchino l'un l'altro se non in pochi punti; giacchè quando manca loro il calcare, essi non possono più aumentare di volume. In tal modo strati compatti, pieni di conchiglie, possono cangiarsi in una massa omogenea bianca, granulare e saccaroide senza alcun avanzo di corpi organici e senza alcun indizio di stratificazione. Le masse pirosseniche, cagione di un cangiamento così sorprendente, non sono lontane; esse vedonsi sulla strada maestra ai piedi del monte Sant' Agata, e consistono in palle nere che si dividono in scaglie concentriche ed hanno un nocciolo solido, forma che si riconosce generalmente verso la parte esterna delle masse di melafiro compatto. » Soggiunge poi il barone de Buch che il porfido pirossenico può trasformare in dolomia i calcari di ogni terreno che attraversi in circostanze favorevoli i calcari grossolani terziari, come i calcari oolitici o compatti del terreno giurese, e che « voler distinguere una formazione dolomitica da un' altra formazione calcarea senza magnesia, sarebbe imitare un botanico, che volesse fare una specie particolare di una quercia che porti galle, separandola dagli individui che ne sono privi. »

Sulle linee dei melafiri delle Alpi italiane, i calcari sono per lo più convertiti in dolomie anche laddove non appare la roccia pirossenica; ne sono esempio le dolomie del lago di Como che contengono avanzi di conchiglie, al castello Serbelloni e nei monti di Grianta; quelle del lago d'Iseo ec.; tuttavia quasi sempre scuopresi il porfido pirossenico a piccola distanza dai calcari dolomizzati; così esiste nn poco al nord della lunachella di Val-Lumezzane un masso di melafiro che non ha meno di 18 chilometri di lunghezza e cinque di larghezza. Al monte Beuscer la dolomia sta a contatto col granito, e il melafiro ha attraversato questo granito a Brincio; al monte Schieri la dolomia trovasi a contatto a un tempo col melafiro e col granito. Al monte San Salvatore presso Lugano il passaggio dal calcare compatto alla dolomia cristallina è dovuto alle azioni che hanno accompagnata l'apparizione del melafiro di Melide. « Vi si vedono gli strati calcarei screpolarsi, e le fessure si vanno mano a mano riempiendo sempre più di romboedri acuti di dolomia cristallizzata; cangiano essi così di forma e di colore, fino al segno di scomparire del tutto, per non mostrare più se non una massa nniforme ed omogenea tutta quanta di pretta dolomia. Chiunque il voglia, potrà ivi tener dietro ad ogni più minuta modificazione, dipendente da una tramutazione cotanto rimarchevole, quasi direbbesi a ogni periodo dell'età sua. »

Presso il San Gottardo ed il Sempione, le dolomie si presentano in modo alquanto diverso dagli altri punti sin qui indicati. Una fessura, parallela alla direzione generale della catena centrale delle Alpi, si estende da Airolo sino a Sion nella valle del Rodano, e l'allineamento di questa fessura è indicato alla superficie del suolo da un seguito di piccioli poggi di gesso e di massi dolomitici: si direbbe che l'azione chimica, che ha metamorfosato i calcari, non si è svolta in tutta l'estensione della fessura, ma soltanto ne' punti ove era più facile la comunicazione fra l'interno e l'atmosfera, appunto come vedonsi nelle grandi eruzioni de' vulcani attuali, molti con effimeri formarsi lungo una stessa linea di frattura; i vari orifizi dai quali si svolsero le sublimazioni che cangiarono la composizione chimica del calcare, sono attornati ciascuno da un picciolo circo dirupato, che rammenta la forma de' crateri spenti de' terreni vulcanici. Pel solito le balze di que' circhi non presentano traccia veruna di stratificazione, ma non di rado vedonsi ai piedi di quelle balze massi caduti dall'alto, ne' quali

una delle facce consiste in una dolomia massiccia più o meno cristallina, mentre la faccia opposta presenta ancora tracce della divisione in istrati: pochi metri lungi dall'orlo di quei circhi dolomitici, si ritrova la stratificazione regolare degli strati diretta verso l'est-20°-nord, e un po' più lungi ancora il prolungamento delle dolomie, e quel calcare schistoso d'un nero-azzurro frequentissimo in quella parte delle Alpi. Succede alle volte come a Campolongo (luogo celebre per la bellezza de' minerali cristallizzati che vi si trovano) che uno strato calcareo, subordinato allo gneiss e al micaschisto, è convertito in dolomia in tutta la testata che si vede nell'interno del circo, ed allora si potrebbe credere, e si è creduto di fatto, che la dolomia formasse uno strato regolare nel terreno metamorfico; ma studiando a minuto il bacino elittico di Campolongo, si riconosce essere stato questo un centro di dislocazione, ove tutto ciò che era calcareo fu convertito in dolomia, mentre il prolungamento di questa dolomia ritorna ben tosto allo stato di un calcare regolarmente stratificato.

Quando le emanazioni sulfuree che si svolgeano dall'interno del globo non incontravano sostanze colle quali combinarsi, ovvero quando erano in eccesso relativamente a tali sostanze, è accaduto più volte che lo zolfo si depositasse frammezzo agli strati sedimentari, in quantità assai ragguardevoli. La produzione, per esempio, dello zolfo e del solfato di calce della Sicilia, è certo un fatto posteriore al deposito de' terreni sedimentari che racchiudono tali sostanze, qualunque sia d'altronde l'età di que' terreni; e pare che anche nel terreno subapennino trovinsi gesso e zolfo, ma sempre in luoghi ove quel terreno è sconvolto, raddrizzato intorno agli orifizii, dai quali si sono svolte probabilmente le emanazioni sulfuree. Abbiamo detto già come il barone de Buch abbia osservato che le cave di zolfo della Sicilia sono situate tutte in uno spazio triangolare, la cui sommità troverebbesi all'Etna, mentre la base ne segue la costa meridionale dell'isola, fra Sciacca e Licata: in questo spazio, il terreno pliocenico è sollevato a Castro Giovanni e a Caltanissetta all'altezza di quasi mille metri, mentre nella Val di Noto lo stesso terreno s'innalza appena a un centinaio di metri sul mare: e ne conchiudeva l'illustre geologo prussiano che le *solfare* della Sicilia sono disposte lungo una fessura del suolo, di cui l'Etna sarebbe oggi ancora un fumaiuolo. A conferma di questa sua opinione, egli faceva os-

servare che l'isola di Pantellaria e il punto ove surse nel 1831 l'isola Ferdinandea, sono compresi nel prolungamento di quello spazio triangolare.

Se i terreni cristallini stratificati devono il loro stato mineralogico attuale all'apparizione delle masse cristalline non stratificate, si capisce facilmente che le fessure degli gneiss, dei micaschisti ec., sieno state esposte ad azioni analoghe, sino ad un certo punto, a quelle esalazioni, che si operano nel Vesuvio e nell'Etna attraverso le crepacce delle lave antiche, che formano le pareti de' focolari vulcanici attuali. In tali crepacce si raccolgono spesso varii solfati ed altri sali di basi metalliche; anche il carbonato di magnesia è stato trovato fra le sostanze emanate dal Vesuvio. Così deve esser successo nelle eruzioni delle rocce di trabocco; le emanazioni gassose, che accompagnavano quelle eruzioni, hanno agito talvolta sulla massa intiera delle rocce di sedimento, e ne hanno cangiato la natura, mutando, per esempio, il carbonato di calce in solfato della medesima base (il calcare in gesso) ovvero aggiungendo a quel carbonato una nuova base, la magnesia, che lo cambiò in un sale doppio (dolomia); altre volte le sublimazioni si concentrarono nelle sole fessure del suolo che rivestirono di cristalli analoghi a quelli che formano oggi le sublimazioni dell'Etna e del Vesuvio; tale è l'origine di una parte dei *filoni*, ne' quali si rinvencono in generale le sostanze metalliche.

MINERALOGIA ITALIANA.

Sostanze minerali metalliche.

Non possiamo se non indicare qui sommariamente le principali vene metalliche in Italia conosciute, mancandoci dati precisi per indicare la ricchezza de' loro prodotti. Sono soltanto pochi anni che la lavorazione delle miniere attrae a sè l'attenzione degl'industriali e dei capitalisti, e la divisione della penisola in tanti Stati impedì finora che si avessero con esattezza i dati necessari a fare un prospetto compiuto di esse: cosa che ora possiamo sperare di avere dall'attuale Ufficio di Statistica che fa parte del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.

L'oro e l'argento s'incontrano, il primo nella zona alpina, e il secondo mescolato con altre sostanze, specialmente col

piombo, in parecchie provincie italiane, ma non in grandi quantità. Nella industria metallurgica italiana l'oro non rappresenta una rendita annua maggiore di un mezzo milione. L'argento si ottiene dalle miniere di galena, specialmente della Sardegna e del Bottino presso Pietrasanta nelle Alpi Apuane. Il mercurio trovasi abbondante in Idria sui confini d'Italia dalla parte dell'Illiria; è allo stato di cinabro, o mercurio solforato rosso, ed esiste in non ricche miniere a Ripa appiè delle Alpi Apuane, a Iano e intorno al Monte Amiata. Sono celebri fino dagli Etruschi le miniere di rame del Volterrano e del Massetano; quella di Monte Catini in Val di Cecina dà copiosamente un ricco e bellissimo minerale. Diffuso abbondantemente dovunque è il ferro in tutte le sue combinazioni nella nostra Italia; ma nessuna miniera d'Italia eguaglia per ricchezza e bellezza di prodotto quella dell'Elba, di ferro speculare o ferro oligisto, e notissima e celebre fino dalla più remota antichità. S'incontrano miniere di ferro anche in Sardegna degne di nota a cagione dell'abbondanza e della qualità del minerale e del metallo eccellente che possono produrre; e le provincie piemontesi, lombarde e napolitane non ne sono prive. Il piombo solfurato, o galena, in masse compatte, generalmente amorfe, ma spesso anche cristallizzato, è forse uno dei minerali più diffusi che si conoscano; rammenteremo qui la galena argentifera di Viconago presso al Lago di Lugano, quella non argentifera di Mandello sul Lago di Como, e della Fratta sul Monte di Vobarno nel Bresciano, che dà l'86 per 100 di piombo; quelle di Sardegna fra cui nomineremo la più ricca di Monteponi, quella del Bottino, il piombo carbonato bianco in Sardegna, e il piombo muriato presso il Vesuvio. L'antimonio è frequente in Sardegna, in Toscana, in Sicilia allo stato di antimonio solforato. In Toscana, a Pereta, trovasi l'antimonio idro-solforato o antimonio rosso. A Usellio in Piemonte avvi la pirite di cobalto, e il manganese della varietà ossidata metalloidea, o grigia, nel Bresciano, nel Bergamasco, nel Comasco, nel Tirolo, nel Vicentino, nel Bellunese e nel Veronese. L'arsenico allo stato di pirite arsenicale è frequente ne' paesi metalliferi italiani, specialmente in Piemonte, in Sicilia e nelle contrade alpine, nè manca l'arsenico solforato rosso e giallo, specialmente nella dolomia granulare di Campo Lungo sul San Gottardo.

Tutta la produzione metallurgica dell'Italia sorpassa appena l'annuo valore di 50 milioni, di cui una metà circa vien

fornita dallo zolfo che si escava principalmente in Sicilia ed in Romagna.

L'Italia è ricchissima di acque minerali sature di varii principii, che le fanno ricercate per fini igienici e terapeutici. Ci contenteremo di registrar qui le principali.

Acque saline termali, che oltre le tracce di acido carbonico e idrosolforico, di idroclorato e di carbonato di calce, tengono in soluzione gran quantità di materie saline, alle quali vanno debitorie delle loro proprietà purgative: tali sono le acque dei Bagni di Lucca, di Bagno (Romagna toscana), di Craveggia, di Valdieri (Piemonte), di Casciana, di Roselle, di Montecatini ec. (Toscana). *Acque saline fredde*. Di Rivazano e di San Vincenzo (Piemonte), di monte Gibio (Modena), di Quartarolo (Romagna).

Acque minerali gassose, termali: hanno l'acido carbonico per principio mineralizzatore: sono limpide, hanno odore leggermente piccante, sapore fresco, acidulo, alcalino. Sono tali quelle di Mont'Alceto, di San Giuliano (Toscana). *Acque gassose fredde* sono quelle di Santa e di Acetosa (presso Roma), di Grogna, di Valdieri ec. (Piemonte), di Montioni (Toscana).

Acque minerali ferruginose, o marziali: hanno sapore stitico e metallico, e contengono oltre il ferro, sali di soda, di calce, di magnesia ed anche di manganese. Sono termali di questa specie quelle di Pozzuoli (Napoli): fredde quelle di Recoaro e di Civillina nel Vicentino, di Borra e di Chitignano (Toscana), di Ceresole, di Bricherasio, e di Morbello (Piemonte).

Acque minerali solforose, fetide, limpide, untuose al tatto, spiacevoli al gusto: contengono idrogeno solforato, e altri principii solforosi o solforati. Sono acque solforose termali quelle di Contursi, di Pisciarelli, di Castellamare (Napoli), di San Filippo, di San Casciano, di Rapolano (Toscana), di Abano (Veneto), di Viterbo, e della Porretta (Emilia), della Pieve e della Turrita (Toscana), di Guitera (Corsica), di Acqui, di Voltri, di Roccabigliera, della Pigna, di Bobbio, di Valdieri, di Vinadio (Piemonte). Sono acque solforose fredde quelle di Pizzichello (Corsica), di Trescorre (Lombardia), di Lesignano (Parma), della Biscia (Modena), di Santa Lucia (Napoli), di Borgomaro, di Voltaggio, d'Isolabona, di Liè, di San Salvatore, di Retorbido, di San Genesio, di Castelnuovo d'Asti, di Monbasilio, e di Baissa (Piemonte).

Acque iodurate, quelle di Castrocaro (Toscana), dell'Avoghera, di Castelnuovo d'Asti, di San Genesio e di Acqui (Piemonte).

parole: « Ammettendo adunque, che le vene del verrucano facciano parte dell'epoca paleozoica, se prendesi a disaminare a quale dei sistemi di quell'epoca si debbano riportare, sarà agevole il conoscere che il partito più giusto è di riferirle appunto al carbonifero. Inquantochè, non contenendo esse alcuno di quei fossili animali propri e caratteristici dei sistemi inferiori al carbonifero (Devoniano e Siluriano), e non avendo perciò alcun fondato motivo per supporre possano appartenere a sistemi cotanto antichi, è assai più giusto di cercare il loro posto nei paleozoici superiori, cioè, o nel sistema Permiano, o nel Carbonifero propriamente detto. Ma siccome i depositi del sistema Permiano, non son propri, al dire dello stesso Murchison, a queste parti di Europa, e trovansi solo nelle sue regioni settentrionali, così non resta che a classarle nel Carbonifero, ove appunto ci autorizza a riporle il numero non piccolo di piante proprie a questo sistema che in esse rocce abbiamo trovato. » .

Ora dopo aver parlato delle formazioni paleozoiche di Toscana, per compire quanto abbiamo da dire sotto questo aspetto del rimanente d'Italia, non ci resta che a rammentare la Sardegna, la Corsica e le Alpi.

Il generale La Marmora ha scoperto in Sardegna varii indizi di antracite in un terreno di arenarie schistose che passano ad uno schisto talcoso, e le impronte di piante in esse ritrovate furono dal professor Adolfo Brongniart riconosciute per carbonifere. Per gli studi ulteriori del celebre geologo piemontese sembra pure accertato che oltre al terreno carbonifero nell'isola stessa esistano rappresentanti degli altri periodi più inferiori dell'epoca paleozoica. Anche in Corsica sonosi trovati indizi di un combustibile, che ha più l'apparenza dell'antracite che del litantrace, e che per quanto fu detto dal marchese Pareto, è accompagnato da impronte di felci; i dati raccolti da questo geologo non gli sono parsi sufficienti per fissare con sicurezza l'età del deposito antracifero nella Corsica; bensì egli crede che sia inferiore al terreno secondario, e che forse appartenga al terreno carbonifero.

Da quanto abbiamo qui sopra succintamente espresso è facile rilevare come con caratteri poco chiari presso di noi si mostrino i terreni paleozoici, e come abbiano d'uopo di essere meglio studiate quelle formazioni nelle Alpi che per paleozoiche sono ritenute. Perciò mentre impazientemente attendiamo che nuovi lavori vengano a schiarire ogni dubbio e mettere in luce

la verità, stimiamo potrebbe tacciarsi di soverchia arditezza la nostra, quando tentassimo di descrivere qual fosse la fauna e la flora, e il rilievo presentato dalla nostra penisola in quella remotissima età.

Esposta la serie dei vari terreni di origine sedimentaria che concorrono alla formazione del suolo italiano; terremo parola delle rocce di origine ignea, colle quali si compirà il quadro che ci siamo proposti tracciare della costituzione geologica dell'Italia.

Terreni di origine ignea.

Il suolo dei Campi Flegrei che circondano Napoli, e comprendono il Vesuvio e le isole d'Ischia e di Procida; quel suolo così ben descritto dal professor Dufrénoy, è composto di strati regolari di un tufo trachitico, che formano spesso balze scoscese lungo la marina, dove meglio se ne può studiare la composizione; vi si vede che il tufo è composto di frantumi di trachite sparsi in una pasta della stessa natura, ma nella quale il volume de' frammenti è divenuto quasi impercettibile; in alcuni strati le parti voluminose sono più abbondanti, e la roccia par quasi una breccia trachitica; altre volte gli strati sono composti per intiero di parti tenuissime, ed hanno un'apparenza marnosa: misti a frammenti di trachite trovansi nel tufo frammenti di pomice e talvolta di diorite e di calcare. Gli strati del tufo si distinguono spesso gli uni dagli altri per una leggera differenza nel colore, che varia dal rossiccio, al giallo e al biancastro, ed allora si riconosce facilmente la separazione degli strati; anche il volume degli elementi della roccia varia spesso da uno strato all'altro; così, per esempio, le coste di Posilippo verso l'Isola di Nisida sono formate da strati alternati a più riprese, composti gli uni quasi per intiero di frammenti di pomice, di cui si scorge ancora la tessitura fibrosa, e gli altri di marne dovute alla tenuità quasi microscopica di frammenti della stessa natura. La regolarità degli strati del tufo è un primo carattere, che indica essere esso stato depositato nell'acqua, e codesta induzione è confermata dal trovarvisi sepolte varie conchiglie marine (*Ostrea edulis*, *Pectunculus pilosus*, *Turritella terebra*, *Cardium*, *Pecten*, *Buccinum*, *Patella*, ecc.); onde è cosa geologicamente certa, che il tufo dei Campi Flegrei è un vero terreno di sedimento, i di cui elementi però sono stati forniti da vulcani trachitici.

La regolarità della stratificazione del tufo conservasi anche laddove gli strati sono stati raddrizzati e sconvolti posteriormente al loro deposito, come lo sono stati in parte i terreni di sedimento di tutte le epoche; così gli strati orizzontali della marina di Posilippo si raddrizzano insensibilmente verso il Monte di Camaldoli, ove sono inclinati di dodici gradi verso al sud; al capo Miseno, alle isole di Nisida e di Procida, lo sconvolgimento degli strati è maggiore assai che a Camaldoli, e potrebbe esser paragonato ai contorcimenti dei calcari più antichi delle Alpi italiane, lungo il lago di Como; nell'isola d'Ischia il monte Epomeo, alto circa ottocento metri, è composto quasi per intiero di tufo in strati inclinati di quattordici o quindici gradi. Intorno al Vesuvio gli strati del tufo si rialzano da Napoli verso il monte Somma, come quelli di Posilippo verso Camaldoli, e vi presentano una inclinazione generale di dieci o dodici gradi, e in certi luoghi perfino di 35 o 40; l'identità poi del tufo del Somma e di quello dei Campi Flegrei è ben provata, giacchè da Napoli si può salire, camminando sempre sul tufo, sino ai boschi che cuoprono il monte all'altezza di seicento metri sopra il livello del mare.

Il tufo del Somma contiene ciottoli di varia natura, che si son creduti un tempo generalmente, e si credono ancora da taluni, rigettati dal Vesuvio attuale; tali ciottoli, ricercatissimi per i minerali cristallizzati che racchiudono, sono però sepolti in istrati di tufo, ed il Generale della Marmora ne ha raccolto uno presso l'Eremo del Salvatore, che era coperto di serpule identiche a una specie che vive oggi nel mare vicino (*Serpula spirorbis*); questa circostanza prova a un tempo che que' frammenti non sono stati rigettati dal Vesuvio, la cui temperatura avrebbe calcinato il calcare delle serpule; e che gli strati del tufo depositati nel mare, come lo indica d'altro canto la loro regolarità, hanno presa la loro posizione inclinata attuale, in virtù di un sollevamento posteriore al loro deposito.

I frammenti di rocce sepolti nel tufo del Somma consistono in leucitofiri, trachiti, micaschisti, calcari bianchi cristallini; in questi ultimi trovansi più particolarmente le idocrasie, le meioniti, le nefeline, e tutte quelle altre sostanze rare indicate ne' cataloghi delle collezioni come *minerali del Vesuvio*; trovansi inoltre nel tufo altri frammenti di un calcare compatto grigio analogo al calcare ippuritico di Castellamare, ed altri nei quali vedesi un passaggio dalla struttura compatta alla

cristallina, e che svelano così, in parte almeno, l'origine dei frammenti calcarei ben cristallizzati.

Nelle più ricche raccolte dei prodotti minerari di queste località non è raro vedere tra i frammenti trovati nel tufo della Somma, saggi di un calcare compatto nero-azzurrognolo, che contengono pettini certo secondarii, quantunque non bene determinabili specificamente; sono stati trovati inoltre nel tufo, frammenti di marne calcaree contenenti un gran numero di fossili pliocenici ben caratterizzati (*Pecten Jacobæus*, *Solen legumen*, *S. ensis*, *Cardium rusticum*, *Mastra stultorum*, *Tellina distorta*, *Venus verrucosa*, *Buccinum mutabile*, *Turritella terebra*, *Dentalium coarctatum*, ecc.). Del resto i frammenti di rocce cristalline schistose e calcaree non sono propri esclusivamente del tufo del monte Somma; nell'Isola d'Ischia sono abbondantissimi presso la Punta dell'Imperatore; presso Sorrento poi vedonsi gli strati del tufo alternare più volte con istrati composti quasi per intero di ciottoli calcarei.

L'esistenza nel tufo di frammenti di marne plioceniche parrebbe indicare che gli strati di questo terreno si trovino a poca profondità ne' Campi Flegrei, e difatto il Brocchi, dopo aver indicato a Casamicciola nell'isola d'Ischia marne plioceniche col *Trochus crenulatus*, *T. magus*, *T. solaris*, *Rissoa cimex*, *Cerithium alucaster*, *Corbula nucleus*, *Pectunculus pilosus*, diceva, tener fermo che il terreno terziario continuasse per una gran parte della Campania, e per tutti i Campi Flegrei, sotto le materie vulcaniche disperse sulla superficie: ma i lavori intrapresi nella città stessa di Napoli per la ricerca di acque artesiane, hanno dimostrato che il tufo trachitico vi è assai più alto che non si sarebbe creduto; giacchè alla profondità di 190 metri lo scandaglio incontrava ancora un tufo contenente pomici, analogo a taluni degli strati di Posillipo.

Le conchiglie trovate nel tufo de' Campi Flegrei appartengono tutte a specie viventi nel mare vicino, e se n'è conchiuso che esso fosse più recente del terreno subapennino; ma da un altro lato il signor Bertrand Geslin ha rinvenuto nel tufo, ossa di mammiferi identiche a quelle delle marne plioceniche; e dietro ciò parrebbe che il tufo dei Campi Flegrei non si potesse separare dal terreno pliocenico, del quale formerebbe la parte superiore.

Il tufo dei Campi Flegrei, come lo abbiain già detto, è spesso in posizione inclinata; gli strati ne sono allora raddriz-

zati verso un punto centrale, e formano varii crateri di sollevamento, in fondo ai quali vedonsi spesso comparire le rocce ignee, agenti di quella dislocazione degli strati. Codesta disposizione è chiarissima a Camaldoli, alla Solfatara, a Astroni. Il colle sul quale sta il convento di Camaldoli, all'ovest di Napoli, è il punto più alto dei Campi Flegrei, giacchè la cima ne è a 501 metri sopra il mare; la forma ne è quella di un cerchio del diametro di 3000 metri, ma un quarto della circonferenza è distrutto; nell'interno di questo cratere avvi una pianura circolare del diametro di 1,800 metri, circondata da balze quasi verticali, mentre il pendio esterno, da Camaldoli verso Napoli o verso Posilippo, ha solo un'inclinazione di 14 o 16 gradi. Le balze sono composte per intiero di quel tufo che forma il suolo de' Campi Flegrei, ma l'arena di questo anfiteatro colossale è formata da una massa trachitica, e fra le due rocce avvi una sorta di *conglomerato di attrito* scavato sotto il nome di *piperno*, per gli edifizi di Napoli.

La trachite si presenta nell'interno del cratere d'Astroni in modo più caratteristico ancora che sotto Camaldoli, giacchè forma nel centro di quel cratere varii monticelli alti sessanta o settanta metri, mentre gli strati del tufo pendono uniformemente di dodici o quattordici gradi verso la parte esterna del cerchio; alla Solfatara vedesi ancora la stessa disposizione, ma inoltre una sorte di filone o dica trachitica è penetrata nel tufo del cratere, e ne forma oggi il punto più elevato; questa dica si continua sino al mare, ove è lavorata in cave estesissime. L'isola d'Ischia, che è una continuazione de' Campi Flegrei, offre ancora le stesse relazioni fra la trachite e il tufo; al monte Vico, al monte Marococo vedonsi filoni della prima penetrare nel secondo, sollevandone anche talvolta gli strati, d'onde è provato che la trachite dell'isola d'Ischia, come quella de' Campi Flegrei, è posteriore al deposito del tufo.

Il professor Scacchi credè dover distinguere *il tufo de' monti Flegrei* da quello che chiama *di trasporto*, e che troverebbesi, dice egli, nelle valli o sulle basse pendici dei monti leggermente inclinati. Questo solo tufo di trasporto sarebbe stato depositato, per via di sedimento, nel mare di cui racchiude frequentemente conchiglie; mentre il tufo *in monti* si rinverrebbe soltanto ove sono avvenute le eruzioni che ne hanno fornito gli elementi. Ora per quanto si esamini il suolo dei Campi Flegrei, non riescirà mai di vedere una separazione fra *il tufo di trasporto*, in istrati orizzontali, e quello che forma

i varii crateri d'Astroni, della Solfatara, del Monte Nuovo; anzi la presenza di conchiglie marine negli strati che formano l'interno di quest'ultimo cratere, prova evidentemente che anche il tufo ora disposto in monti, ha avuto dapprima quella giacitura orizzontale, che si vorrebbe propria soltanto del tufo di trasporto.

La trachite de' Campi Flegrei e dell'isola d'Ischia è dunque posteriore alle eruzioni che produssero le materie incoerenti del tufo. Nel Vesuvio invece esistono rocce anteriori a quelle eruzioni. Abbiamo detto già che il Vesuvio è composto di due parti distinte: l'una, centrale, di forma conica, porta il cratere dal quale si fanno le eruzioni attuali, ed è il Vesuvio propriamente detto; l'altra, il monte Somma, si contorna a guisa di anfiteatro al nord del cono ignivomo, e presenta balze quasi verticali, che svelano la sua struttura interna. Vi si distinguono in tutta l'altezza di quelle balze di 400 metri strati alternati di una roccia solida basaltica, piena di cristalli, di anfigene o leucite, e di un conglomerato di ceneri, di lapilli, di scorie, aggregati fra loro più o meno tenacemente. Le testate de' diversi strati presentano, viste dall'*Atrio del Cavallo*, tante zone orizzontali, la cui regolarità contrasta visibilmente colla forma sì travagliata delle sciare prodotte dalle correnti attuali, e prova che i basalti del Somma, inclinati oggi assai più che quelle sciare, non hanno avuto sempre una tal posizione.

Gli strati basaltici del Somma sono tagliati da un gran numero di filoni o dicche, composti anch'essi di basalte leucitico; molti di questi filoni non giungono sino all'alto delle balze, ma sembrano terminarsi in uno degli strati, come se la dica indicasse il canale dal quale sgorgò la materia fusa che, raffreddandosi, produsse quello strato. Tutte queste circostanze hanno portato i geologi della scuola moderna a ravvisare nel Somma un cratere formatosi per sollevamento de' letti di basalte leucitico e di tufo, dapprima orizzontali, innanzi che si aprisse nel suo centro una comunicazione permanente fra l'interno del globo e l'atmosfera; giacchè, come dice il professor Scacchi, il più semplice raziocinio indica, che dove vengon fuori i vulcani, il suolo s'innalza ed in vario modo si sconvolge. Quanto all'obiezione di questo professore, tratta dalla grande altezza delle materie vulcaniche che avrebbero dovuto accumularsi senza che se ne formasse un monte, 400 metri non sono una grossezza straordinaria ne' terreni basaltici orizzontali; e le balze verticali che terminano al nord l'isola

di Lancerote, ed hanno appunto 400 metri di altezza, sono composte, come il monte Somma, di strati alternati di basalti e di conglomerati frammentarii (sabbie e ceneri basaltiche).

Se poi si esamina l'insieme del monte Somma dalla cresta medesima dell'anfiteatro che cinge il Vesuvio, si capisce più che mai come è difficile che quel monte siasi formato *per eruzione*. Lo strato superiore di basalte ha una grossezza regolarissima di quattro metri circa, e sopra questo strato si scende senza interruzione dalla cresta più alta fino ai primi boschi, cioè per 500 metri almeno; l'inclinazione di questo strato è superiore a 20°; ora supponendo che una lava liquida sgorgasse dall'alto del Somma per scendere sopra un pendio così ripido, certo nessuna parte di quella lava si potrebbe fermare prima d'esser giunta al piano, e non che formare uno strato regolare, appena rimarrebbero alcune scorie per indicarne il passaggio. Gli strati di basalte del Somma sono ricoperti in stratificazione concordante dal tufo, che dal nuovo Osservatorio meteorologico scende fino alla pianura; per la qual cosa convien dire che il tufo si depositasse prima del sollevamento del Somma, e la cronologia de' fenomeni vulcanici di Napoli vien fissata come segue:

1° Eruzione de' basalti leucitici venuti a più riprese da fessure numerose, e sparsi sopra un suolo orizzontale estesissimo;

2° Eruzione de' tufi trachitici da orifizii situati probabilmente nel mare, come successe nel 1783 nei mari d'Islanda;

3° Apparizione delle trachiti de' Campi Flegrei, e sollevamento di Astroni, della Solfatara, e secondo ogni probabilità anche del monte Somma;

4° Apparizione del Vesuvio nel 79, e quindi comunicazione permanente fra l'interno e l'atmosfera, espressa da lave, fumaiuoli, ceneri, ec.;

5° Sollevamento del Monte Nuovo nel 1538.

I basalti leucitici, i tufi trachitici e le trachiti de' contorni di Napoli si stendono assai lungi verso l'Italia centrale sulle pendici mediterranee dell'Apennino, e vi sono disposti sempre in modo corrispondente a quello de' Campi Flegrei e del Somma. Il basalte leucitico o leucitofiro ritrovasi principalmente presso Rocca Monfina al nord-ovest di Capua, ove il monte basaltico di Cortinella forma un semicircolo crateriforme intorno alla cupola trachitica centrale del monte Santa Croce; anche a Rocca Monfina la regolarità degli strati alternanti di basalte

leucitico, e di ceneri o sabbie basaltiche è tale che essi devono necessariamente essere stati formati in posizione orizzontale, mentre oggi sono inclinati fino a 18°. La montagna di Albano, composta anch'essa di leucitofiro e di materie basaltiche incoerenti, o *peperino*, presenta la stessa disposizione crateriforme generale; l'orlo del cratere di sollevamento è formato al nord dai monti di Rocca Priora, a levante da quelli dell'Ariano. Il lago d'Albano e quello di Nemi sono dovuti forse ad affondamenti parziali; e nelle balze che li circondano, vedonsi strati regolari quanto quelli del Somma. Il leucitofiro si stende poi sotto il peperino, e ricompare, due chilometri al sud di Roma, alla tomba di Cecilia Metella, ove è stato lavorato sino dai tempi della Repubblica, come lo è tuttora, pel selciato della città. L'identità della roccia della pianura e di quella che nella montagna di Albano s'innalza sino ai 900 metri sul mare, prova che anche quest'ultima è stata formata dapprima in posizione orizzontale, e che la sua disposizione attuale è dovuta ad un movimento posteriore; ma l'agente di questo sollevamento non è giunto sino alla superficie del suolo, sicchè la montagna d'Albano è più analoga al monte Somma, prima del 79, che non al cratere di Rocca Monfina.

Il leucitofiro di Albano è ricoperto di un peperino identico a quello, che nell'interno del monte alterna cogli strati della roccia cristallina solida; a piè della montagna gli strati incoerenti si compongono, sino all'acquedotto Sistino, di frammenti di basalte leucitico, con infiniti grani di anfigeno decomposti alla superficie, ma conservanti nel centro un nucleo cristallino, e cristalli di pirosseno, frequenti soprattutto sotto Marino e presso il monte Porzio. Il carattere essenziale di questo peperino è l'assenza totale delle pomici, che invece si trovano sempre, più o meno abbondanti, nel tufo superficiale della campagna di Roma, continuazione di quello che ricuopre a Napoli i basalti leucitici del Somma e di Rocca Monfina. Convien aggiungere però che nel tufo romano si trovano spesso anfigeni e pirosseni, dovuti probabilmente a una distruzione de' peperini superficiali mentre succedeva il deposito del tufo.

Il tufo pumiceo e il peperino formano in parte i sette colli della Città Eterna, e non sempre si riesce a stabilire la separazione esatta fra le due rocce. La roccia della Rupe Tarpea, per esempio, ha il colore puro del peperino, ed è composta

a un tempo di frammenti di pomici, di altri di una lava bruna compatta, con grani di anfigeno farinoso e di pirosseno nero; è cementata poi da un succo calcareo che la rende solidissima. Tuttavia, considerando il complesso della campagna di Roma, si conchiude facilmente che il tufo con frammenti di lava pumicea è stato depositato nelle acque del mare superiormentè al peperino de' monti di Albano e di Tuscolo; al monte Mario, al Vaticano, al Gianicolo, il tufo alterna con sabbie ricche di fossili subapennini; al monte Verde le stesse sabbie contengono ossa di elefanti: « i terreni di origine nettunica » (così il Brocchi) vi sono ora frapposti al tufo vulcanico ed ora lo ricuoprono; è dessa una forte induzione, per non dire una prova, che queste rocce sono state depositate simultaneamente dalle acque, e che il tufo è il prodotto di vulcani sottomarini. »

I monti Sabatini presentano fino ai confini della Toscana gli stessi terreni vulcanici che formano il suolo delle vicinanze di Roma. Il leucitofiro vedesi in masse assai estese al Borghetto, a Viterbo, a Bolsena, a Acquapendente, ove è ricoperto dalle marne plioceniche, per comparire di nuovo a Radicofani, ove contiene anfigeni numerosi, e presenta d'altronde la massima analogia colle rocce di Genzano e di Nemi nella montagna d'Albano. Il tufo pumiceo misto, come quello di Roma, di anfigeno decomposto, occupa la maggior parte dello spazio compreso fra il Tevere e la Fiora, e presenta nel Viterbese ossa di elefante. La trachite poi forma le alte gioaie del monte di Soriano (1072 metri sopra il mare), e si estende verso Bagnaia e Vitorchiano: pare che generalmente sia al di sotto del tufo, ma gli elementi di questo sembrano di natura diversa da quella delle trachiti vicine; le masse trachitiche della Manziana, del Sasso, della Tolfa, sono della stessa natura; quest'ultima è notissima per le modificazioni da essa prodotte sulle rocce vicine, convertite in parte in alunite. Questa regione presenta poi una circostanza particolare, osservata per la prima volta dal Brocchi, ed è che vi si distinguono due trachiti, diverse alquanto ne' loro caratteri, e diverse soprattutto nella loro posizione; una di queste trachiti è porfirica, e si distingue pel volume de' cristalli di riacolite, i cui prismi hanno fino a tre centimetri di lunghezza e quattro millimetri di lato; essa occupa generalmente le cime più elevate de' monti trachitici (monte Sant'Angelo, monte San Valentino). Le trachiti situate al piede de' monti hanno

nna grana più minuta, ed i cristalli di riacolite vi sono in tanta copia, che la roccia pare esserne formata quasi esclusivamente: in questa trachite a grana minuta trovansi racchiusi ed impastati frammenti della varietà porfiroide; sicchè il Brocchi conchiudeva che questa fosse anteriore all'altra.

Il monte Amiata è formato da nna gran massa trachitica, un po' allungata dal nord al sud, e sotto lo stesso parallelo vedonsi comparire altre trachiti a Rocca Tederighi, a Campiglia e nella Capraia. Il professor Savi ha osservato che in Toscana nessun frammento di trachite s'incontra mai negli strati pliocenici vicini, e ne conchiude che le trachiti toscane sono posteriori alla deposizione del terreno subapennino; il che vien confermato dal trovarsi in diverse località, e particolarmente fra Sasso Fortino e Roccastrada, filoni trachitici che attraversano il terreno subapennino, e dal vedersi nei punti di contatto ciottoli del terreno terziario che sono stati inviluppati dalla trachite stessa.

La disposizione relativa delle diverse rocce vulcaniche di Napoli e dello Stato Romano permette di stabilire un certo ordine cronologico nella loro apparizione. Lo stesso ordine dee trovarsi probabilmente anche nei terreni vulcanici della Sicilia, quantunque non sia egualmente facile il ravvisarvelo. L'Etna non presenta, come il Vesuvio, un cratere di sollevamento corrispondente al monte Somma; tuttavia la costituzione interna è svelata pienamente in quella depressione ellittica che vedesi nella sua parte orientale, e che è dovuta probabilmente ad un affondamento prodottosi quando la base dell'Etna fu dall'azione interna portata alla sua altezza attuale.

Le lave antiche dell'Etna, quelle di cui vedonsi le testate nelle balze che circondano la Val del Bove, non sono diverse mineralogicamente da quelle delle correnti del periodo attuale; tutte sono composte di labradorite, di pirosseno e di peridoto; solo il colore delle lave antiche è bigio-chiaro, mentre le moderne sono quasi nere; queste sono sempre un po' cellulose, le prime invece hanno una pasta più fina, più omogenea, più compatta. L'aspetto esterno della roccia della Val del Bove è spesso più analogo a quello delle trachiti che a quello de' basalti, e difatto prima che il professor Gustavo Rose analizzasse i prodotti dell'Etna, si diceva generalmente esser questa una montagna trachitica. Le balze della Val del Bove sono composte di più centinaia di strati regolari di questa lava bigia, di una grossezza media di circa due metri, che alternano con altri

strati di materie incoerenti. La parte esterna degli strati di lava è per lo più scoriacea, ma il centro ne è compatto e non presenta cavità veruna; gli strati frammentarii variano nel volume de' loro elementi, che sono ora ceneri, ora lapilli, ora anche frammenti di scorie: le tinte un po' diverse de' varii strati fanno sì che se ne può riconoscere l'andamento, sino a perdita di vista, nelle balze quasi verticali che chiudono al nord e al sud la Val del Bove, e la regolarità loro è tale, malgrado le dicche numerose che ne interrompono la continuità, che giudicando da quanto succede nelle eruzioni attuali, convien dire che la materia degli strati solidi sia uscita dalla terra in stato di perfetta fluidità, siasi sparsa sopra un suolo orizzontale in strati estesissimi, e vi sia raffreddata e consolidata in un riposo assoluto. E ciò che più sorprende nelle balze della Val del Bove, si è che cotesti strati così regolari sono spesso contorti quanto gli schisti siluriani dell'Ardenna o della Bretagna, senza che il loro parallelismo ne sia mai alterato.

Intorno alla base dell'Etna vedonsi comparire a Aderno, a Licadia, a Paternò, alla Motta di Catania e nelle Isole dei Ciclopi, rocce basaltiche o basaltoidi (giacchè la loro composizione è alquanto differente da quella de' veri basalti) che alternano con peperini, e sono talvolta coperte da strati di argilla con fossili per lo più identici a quelli del mare vicino; anche nel peperino trovansi gli stessi fossili ben conservati, sicchè non può esservi dubbio che i basalti che circondano la base dell'Etna non siensi stesi dapprincipio in fondo al mare. Del resto il basalte sottomarino, che vedesi in questa contrada, è solo il limite settentrionale d'un vasto terreno della stessa natura, che stendesi al sud oltre Siracusa, e si avvanza nell'interno dell'Isola sino a Militello, Grammichele e Vizzini. L'estremità sud-est della Sicilia, o Val di Noto, appartiene al terreno pliocenico, anzi alla parte più recente di questo, a quella detta dal Lyell terreno postpliocenico; vi si possono distinguere varii gruppi sovrapposti, dei quali il più elevato è un calcare grossolano, talvolta compatto, bianco e concrezionato; è generalmente stratificato, e gli strati ne sono per lo più orizzontali; la grossezza totale di questo calcare è di circa 200 metri, e passa inferiormente ad un'arenaria calcarea schistosa, alle volte oolitica, o pisolitica, che presenta talvolta (a Grammichele per esempio) la massima analogia colla sabbia gialla dei colli subapennini. Sotto queste arenarie trovasi un gruppo di strati marnosi analoghi pure alle marne subapennine. Tutti

e tre questi gruppi contengono fossili abbondanti, e per lo più di specie identiche a quelle che vivono oggi nel Mediterraneo; tuttavia un grandissimo numero delle conchiglie della Val di Noto trovasi pure nelle colline subapennine, sicchè non sembra vi sia motivo sufficiente per separare il terreno pliocenico della Sicilia da quello della Penisola italiana.

Chechè ne sia dell'età precisa del calcare, delle arenarie e delle marne della Val di Noto, gli strati di questi tre gruppi sono divisi spesso da letti più o meno continuati di basalte, che ora paiono anteriori ora posteriori agli strati fra i quali giacciono, giacchè fra Augusta e Melilli vedesi il calcare in strati orizzontali riposare sul basalte; anzi penetrare fra gli spacchi di questo senza cangiare punto di struttura; il che prova che quando si depositava il calcare, il basalte era già raffreddato e consolidato: mentre altrove filoni di basalte tagliano il calcare come a Gozzo de' Martiri, presso Melilli, o le marne come a Vizzini, che sono allora convertite in schisti quarzosi. Il basalte frapposto agli strati pliocenici e quello de' filoni, sono talvolta allo stato di amigdaloide, e i vacui ne sono riempiti allora di calcare cristallizzato, di arragonite o di zeoliti; presentano spesso una divisione sferoidale, alle volte anche la prismatica. La materia degli strati sedimentarii della Val di Noto è mista per lo più di sabbie vulcaniche; queste poi alle volte dominano a segno da costituire da sè sole strati regolari di peperino o di conglomerati vulcanici. In generale tutti gli strati della Val di Noto sono orizzontali, e la regolarità ne è interrotta solo presso le dicche che li traversano. Il signor Lyell ha dimostrato che i basalti della Val di Noto sono una continuazione di quelli che vedonsi al nord della Valle di Simeto, e che gli uni e gli altri erano venuti alla superficie del suolo anteriormente all'esistenza dell'Etna attraverso spacchi occupati oggi dalle dicche che tagliano gli strati sedimentarii. Il vulcano attuale avrebbe dunque dovuto rompere nel suo primo apparire i basalti e gli strati pliocenici che sono loro associati; e questo terreno è di fatto sconnesso e dislocato assai in oggi ai piedi dell'Etna. Che se si devono ammettere nell'est della Sicilia eruzioni vulcaniche anteriori all'aprirsi di questo vulcano, non si capisce perchè anche gli strati raddrizzati della Val di Bove non poterono, come i basalti della Val di Noto, esser traboccati a traverso fessure del suolo, ed essersi formati dapprima in strati orizzontali regolari.

Le isole Eolie, composte per intiero di terreni vulcanici,

presentano una costituzione geologica intermedia fra quella dell'Etna e quella de' Campi Flegrei di Napoli. Il vulcano di Stromboli e quello dell'Isola di Vulcano sono situati nel centro di crateri di sollevamento, le cui balze sono di un basalte labradoritico, identico a quello dell'Etna: basalte di cui è formata una parte dell'isola di Lipari e tutta quella di Salina. A Lipari vedesi il basalte ricoperto dal terreno trachitico, che forma poi per intero le isole di Panaria, di Strombolino, ec. In quella di Panaria la trachite forma scogliere immense, che si dividono in prismi del diametro di uno o due decimetri. Nell'isola di Lipari vedonsi correnti di ossidiana o leucostina vitrea, che paiono essere escite da sette crateri efimeri in una sola eruzione, preceduta dall'emissione di una massa di pomici, che in oggi forma una montagna intiera, detta il Monte Bianco.

Sappiamo dal Generale La Marmora che la parte occidentale della Sardegna è composta in gran parte di terreni trachitici e basaltici; vi si vedono pure varii crateri con correnti di lava similissime a quelle de' vulcani ardenti dell'Italia meridionale; crateri che sono delineati esattamente nella bella carta geografica, opera di questo valente geologo.

I basalti del Vicentino si presentano, come quelli di Sicilia, frapposti a strati sedimentarii; ma questi strati sono più antichi assai di quelli della Val di Noto, giacchè nel peperino stesso del Vicentino trovansi molti de' fossili eocenici raccolti e descritti prima dal professor Alessandro Brongniart, poi dal professor Reuss e dal dottor D'Acchiardi. Sono celebri in geologia la Valle di Roncà, quella di Sangonini, il Monte Viale, i colli vicini di Castel Gomberto ec. come presentanti alternanza di terreni ignei e sedimentarii; e il risultato generale di tutte le osservazioni fatte in quella contrada si è, che l'emissione de' basalti vi fu in parte almeno contemporanea del deposito del terreno terziario inferiore.

Il terreno basaltico si estende verso il sud-est nei monti Berici e fino ai colli Euganei, nei quali è stato portato a maggiore altezza che altrove dalle eruzioni trachitiche che lo hanno attraversato. Le relazioni fra gli strati sedimentarii, il basalte e la trachite, si vedono distintissime nel salire da Padova a Teolo e al monte Venda; così fra Villa e Teolo il calcare biancastro, semi-argilloso, è penetrato da un filone di trachite solida e compatta nel mezzo, mentre dai lati si divide in sfoglie o zone parallele alle pareti; il calcare poi presso il contatto del filone è come calcinato, e si sgretola facilmente fra

le dita. Lo stesso calcare è quindi ricoperto da marne alternanti col peperino, e al monte Oliveto tutti gli strati sedimentarii sono attraversati da una massa basaltica. Prima di giungere alla cima del monte Venda, il basalte doleritico è attraversato a sua volta da filoni di trachite anfibolica, la cui parte esterna ha preso una struttura resinoida, raffreddandosi più rapidamente della massa centrale. La cima del monte è una massa di trachite terrosa (domite) tagliata da filoni di trachite solida; e le rovine del convento stanno sopra una di queste dicke, che si prolunga assai lungi verso l'est-30°-nord. La direzione de' varii filoni trachitici non è però parallela: essi paiono divergere tutti da un centro vicino al monte Venda. Codesta disposizione generale delle rocce ignee e sedimentarie de' colli Enganei non lascia alcun dubbio sull'antiorità del basalte alla trachite.

Nelle Alpi e nell'Apennino le dioriti non si presentano se non come subordinate ad altri sistemi di rocce ignee; così le dioriti della Toscana fanno parte, secondo il professor Savi, del gruppo ofiolitico o serpentinoso, sì importante in quel paese. Il professor Sismonda cita varie masse di dioriti pure nelle Alpi del Piemonte, e crede che, sia questa roccia, sia anche la sienite, vi sieno semplici qualità geologiche della serpentina. Alla diorite pure debbonsi riferire probabilmente le masse variolitiche del monte Genève, che forse anch'esse sono associate alle serpentine.

Il marchese Pareto ci fa sapere che in Corsica e in Provenza esistono masse e filoni o dicke di rocce anfiboliche, particolarmente dioriti e trappi, che penetrano attraverso tutti i terreni. La massa più considerevole trovasi non lungi da Ajaccio, e vi costituisce una serie di monticelli più o meno conici; la diorite vi è di colore più o meno scuro, ed in alcune parti si distinguono cristalli di anfibolo. Tuttavia soggiunge il Pareto, che la roccia di Ajaccio, somigliantissima a quelle che in Provenza da varii geologi vengono chiamate melafiro e trappo, debba riferirsi alla stessa epoca di queste.

I melafiri delle Alpi determinano, per lo più, centri di sollevamento parziale, intorno ai quali vedonsi alle volte anfiteatri crateriformi ben pronunciati; così chi dalla pianura lombarda arriva fra i monti del Varesino, vede i loro strati sedimentarii, con una mite acclività di 20 gradi, innalzarsi da ogni parte verso un ampio bacino, sul cui fondo sorge un nucleo di rocce cristalline (melafiri). E giunto nel mezzo vede

le creste dei sedimenti troncate e infrante, pendere erte e scoscese da grandi altezze all'intorno delle rocce cristalline. Anche dalle alture del Campo de' Fiori si riconosce la forma generale di quel circo di sollevamento, interrotto dalle valli di Cuvio, di Brinzio, di Gana ec.

I melafiri del Tirolo fanno parte di quella zona, che si stende lungo le Alpi del Piemonte sino all'Austria, e di cui veggonsi protuberanze in quasi tutte le valli comprese fra il meridiano di Torino e quello di Venezia. Nella carta che accompagna la Memoria classica del Beaumont sulle rivoluzioni del globo, è indicata da Orta a Bleyberg, una linea di melafiri e dolomie, parallela alla direzione della catena principale delle Alpi; difatto i melafiri di Biella, di Lugano, di Clés, di Fassa, trovansi in una medesima linea diretta verso l'est-12°-nord, e a questa linea è parallela quella che unisce i melafiri della Valle del Mella con quelli della sorgente dell'Isonzo. I contorni d'Orta e di Lugano sono stati particolarmente studiati dal barone di Buch, e presentano forse meglio che ogni altra località le relazioni e, le differenze fra le varie rocce di trabocco delle Alpi italiane. Sul lago di Lugano vedonsi a un tempo granito, porfido quarzifero e melafiro; fra Morcotte e Melide, le due prime di queste rocce sono sì intimamente legate che si direbbe esservi passaggio dall'una all'altra; ma non si vede mai transizione analoga dal melafiro al granito o al porfido: bensì dove queste rocce sono a contatto, vedonsi talvolta fenomeni analoghi a quelli del Tirolo. L'età recente del melafiro poi è provata ancora dal trovarsi nelle puddinghe inferiori al calcare giurese di Lugano e del Lago di Como ciottoli numerosi di porfido rosso, mentre finora non ne sono stati trovati mai di melafiro.

La linea de' melafiri delle Alpi, prolungata verso l'ovest, si troverebbe in Francia attraversare la Provenza, ove il Beaumont indica varie masse della medesima roccia, ben caratterizzata da cristalli di pirosseno, di color verde oscuro e di lamine gatteggianti di labradorite, accompagnate da amigdaloidi analoghe a quelle del Tirolo. Presso il porto di Agay le celle delle amigdaloidi sono irregolarmente allungate e contorte, come lo sono le cavità delle lave moderne quando si sono raffreddate, essendo ancora in moto.

Dice con ragione il professor Savi, che la Liguria orientale e la Toscana sono in Europa la sede principale delle rocce serpentinosi; la serpentina vi è legata intimamente coll'eufo-

CLIMATOLOGIA ITALIANA.

L'Italia è compresa parte nella zona temperata settentrionale, parte nella zona calda, cioè fra le curve di $+20^{\circ}$ e $+10^{\circ}$. Questa zona italiana comprende verso l'ovest Bordeaux, Lione, Parigi, Bruxelles, Londra; sulla costa orientale dell'America la porzione degli Stati Uniti situata fra i paralleli di 32° e di 38° , e sul mar Pacifico la California settentrionale e il territorio dell'Oregon sino alla latitudine di 45° . Verso l'est la zona isoterma dell'Italia passerebbe sul mar Nero, sul mar Caspio, sino alla Cina ed al Giappone. Le inflessioni delle curve isoterme distruggono in gran parte gli effetti di temperatura che sarebbero dovuti alla sola distanza dall'equatore. Così, per esempio, Napoli e la Nuova York situate la prima alla latitudine di 40° , 50, la seconda a quella di 40° , 40, presentano una differenza di più di cinque gradi nella loro temperatura media. Milano situata a 45° , 28 di latitudine e Quebec a 46° , 47, hanno, la prima una temperatura media di 12° , 8, la seconda quella di 5° , 6. Le linee che uniscono i punti di uguali temperature massime e minime, ossia i punti di uguali estati e quelli di uguali inverni, non corrispondono alle curve isoterme che segnano le temperature di uguali medie, ma sono molto più irregolari. Basti per provarlo il dire che Pekino situato alla latitudine di 39° , 54, ha una temperatura media di 17° , 2, quella a un dipresso di Napoli (16° , 7); ma in quest'ultima città la differenza fra il massimo e il minimo della temperatura annua è di 14° , mentre a Pekino la temperatura media dell'inverno è di -3° , 1; quella dell'estate $+28^{\circ}$, 1; il che vi produce fra la curva di uguali estati e quella di uguali inverni una differenza di 31° , 2; maggiore di 17° , 2 di quella che esiste a Napoli.

Se si vengono poi a confrontare i vari luoghi d'Italia fra loro, troveremo che Venezia, Padova, Pavia e Milano godono presso a poco della stessa media temperatura; Brescia e Verona presentano temperature medie più elevate di quelle; Torino ha una temperatura media meno elevata di un grado che quella della parte più bassa della pianura del Po; Bologna una media più elevata di un grado e mezzo che quella di questa pianura. Varcato l'Apennino, la temperatura media trovasi notevolmente più elevata di quella della pianura pa-

dana. Mentre, per esempio, la media di Torino è $11^{\circ}, 7$, quella di Nizza è $15^{\circ}, 6$; e quindi il fatto straordinario che per un grado e mezzo di differenza in latitudine si abbia una differenza di $2^{\circ}, 3$ del centigrado. Fra Milano che ha $12^{\circ}, 8$ di media e Lucca che ne ha $14^{\circ}, 9$ si ha una differenza di $2^{\circ}, 1$ per un grado e sette decimi di differenza in latitudine: fra Bologna e Firenze, differenza di latitudine $0^{\circ}, 7$, troviamo una differenza di $0^{\circ}, 9$ in temperatura, essendo la media di Bologna $14^{\circ}, 3$ e quella di Firenze $15^{\circ}, 2$; mentre fra Pisa e Bologna questa differenza è soltanto di $0^{\circ}, 4$ per una differenza di $0^{\circ}, 8$ di latitudine, essendo la media di Pisa $14^{\circ}, 7$. Da Pisa e da Firenze fino a Roma, che ha $15^{\circ}, 5$ di media, l'aumento della media temperatura è di $0^{\circ}, 1$ per ogni grado di latitudine. L'accrescimento è più notevole da Roma a Napoli, dove la media temperatura è di $16^{\circ}, 7$: termine, che paragonato con quello di Roma, dà l'aumento di $1^{\circ}, 3$ per ogni grado di latitudine, ma che paragonato con quello di Firenze dà soltanto $0^{\circ}, 5$ per un grado di latitudine. Lo stesso rapporto si trova fra la temperatura media di Messina, che è $18^{\circ}, 3$, e quella di Napoli. Quella di Palermo, cinto di montagne a mezzodi e aperto al nord, è soltanto di $17^{\circ}, 3$, mentre Catania prossima all'Etna ha $19^{\circ}, 7$ di media temperatura: quella di Cagliari è presso a poco uguale a quella di Napoli.

Volendo tracciare le linee isotermitiche italiane, esse procederebbero presso a poco come appresso:

La linea isotermitica di 13° del centigrado passa verso il $45^{\circ}, 5$ di latitudine: si mantiene a una distanza presso a poco uguale alle linee parallele; ma quella regolarità cessa a Milano perchè, oltre quella città, verso ponente, il suolo gradatamente s'innalza.

La linea isotermitica di 14° passa per la parte più orientale della pianura del Po, non lungi dagli Apennini, un poco al nord di Bologna, a circa $44^{\circ}, 6$ di latitudine, e rimane presto interrotta dalla presenza degli Apennini.

La linea isotermitica di 15° passa al sud degli Apennini, prossimamente a Firenze, a Pisa, a Lucca verso il $43^{\circ}, 7$ di latitudine. Più a ponente si rialza in modo che nel mar Ligustico passa al nord di Nizza, verso il 44° di latitudine. All'est degli Apennini mancano documenti per determinarla.

La linea isotermitica di 16° passa fra Roma e Napoli, verso il $41^{\circ}, 5$ di latitudine.

Quella di 17° passa fra Napoli e Messina, presso a poco a 40°,4 di latitudine.

Quella di 18° passa al nord di Messina, coincidendo quasi col parallelo 38°,6 di latitudine.

Quella di 19° attraversa la parte meridionale della Sicilia, un poco al nord del 37° di latitudine.

Laonde la temperatura media per ogni grado di latitudine in Italia crescerebbe di 0°,7 del centigrado, andando dal Nord al Sud.

Manca un numero abbastanza copioso di osservazioni per determinare la distribuzione del calore nella direzione verticale; ma dai pochi materiali raccolti si desume che sul pendio meridionale delle Alpi la temperatura decresce di un grado per ogni 520 piedi di aumento in elevazione: la stessa proporzione si può concludere per gli Apennini. Un fenomeno notevole però si presenta nelle due stazioni del San Gottardo e del San Bernardo, le quali hanno quasi la stessa media temperatura, sebbene il San Bernardo sia elevato 1168 piedi più che il San Gottardo. Questo fenomeno non può attribuirsi se non alla grande influenza delle località in mezzo alle montagne. Quanto alla distribuzione del calore sotto la superficie del suolo, essa segue la legge generale dell'aumento di 1° circa per ogni 30 metri di profondità. È da notarsi però l'anomalia osservata dal professor Matteucci nella cava di Monte Massi in Toscana, ove l'aumento di temperatura risulterebbe di 1° per ogni 13 metri. Quest'anomalia è probabilmente dovuta alla vicinanza della causa, che a Monte Cerboli porta sino alla superficie del suolo i vapori d'acqua carichi di acido borico.

Se si considera la distribuzione del calore fra le quattro stagioni, sembra che l'inverno si senta più rigoroso man mano che elevandosi nella pianura del Po uno si allontana dal mare Adriatico; la state poi quivi è poco men calda che nell'Italia centrale, talchè il clima di questa pianura, per la differenza grande tra l'inverno e l'estate, ha vero carattere di clima continentale. Nei paesi poi situati al nord e al sud dell'Apennino la differenza tra la temperatura delle due stagioni è tanto minore quanto più ci si accosta al mare, e quelli appartengono perciò più o meno al clima marittimo. Procedendo al mezzodì dell'Italia, le stagioni estreme si ravvicinano sempre più nella loro temperatura, talchè in Sicilia la temperatura dell'inverno si eleva notabilmente, mentre quella dell'estate o non si eleva, o si eleva pochissimo. Paragonando la tempera-

tura di alcuni dei punti più meridionali d'Italia colla temperatura delle stazioni più notevoli della pianura del Po, la differenza fra il clima di queste stazioni e il clima delle australi si farà più evidente, come nella seguente tavola, dov'è aggiunto anche il contrasto notevolissimo fra le temperature di Torino e di Nizza, non ostante la grande vicinanza di questi due luoghi.

	media annua	media invernale	media estiva	diff. fra le due medie
Milano	12,81	2,1	22,7	20,6
Palermo	17,30	11,4	23,6	12,2
differenza	4,49	9,3	0,9	
Venezia	13,07	3,4	22,8	19,4
Messina	18,26	13,0	23,4	10,4
differenza	5,19	9,6	0,6	
Torino	11,70	0,8	22,0	21,2
Nizza	15,60	9,3	22,5	13,2
differenza	3,90	8,5	0,5	

Le differenze si grandi, come quelle sopra registrate, fra la temperatura delle stagioni nella pianura del Po e nel resto dell'Italia, e più ancora fra Torino e Nizza, si devono forse a questa causa: che il piano del Po sottratto dalla lunga e non interrotta catena degli Apennini liguri e toscani alla influenza livellante del Mediterraneo, presenta un clima continentale, mentre l'Italia meridionale, che subisce tutta questa influenza, offre un clima marittimo. In Sicilia la prossimità del continente affricano diminuisce forse questo influsso.

Rispetto alle stagioni intermedie è da osservarsi che quanto più si procede verso il sud, tanto maggiormente l'estate si confonde coll'autunno. In quelle regioni la temperatura del settembre si eleva comparativamente a quella del giugno; in guisa che mentre i mesi di luglio, agosto e settembre danno alla pianura del Po una media più bassa di quella dei mesi di giugno, luglio e agosto, al sud degli Apennini toscani e liguri, almeno a qualche distanza da questi monti, si ha precisamente l'inverso.

Le variazioni della temperatura media delle stagioni procedono nel modo seguente. L'inverno e la primavera sono più variabili nella pianura padana che nell'Italia meridionale, mentre le variazioni vi sono presso a poco uguali nell'estate e nell'autunno. Nell'Italia meridionale, alla medesima stazio-

ne, l'inverno e la primavera variano meno della estate e dell'autunno: nella pianura del Po succede l'opposto.

Sulla distribuzione del calore secondo i mesi, la meteorologia italiana presenta sinora i seguenti risulamenti:

I due mesi più caldi dell'anno sono il luglio e l'agosto.

Dal nord dell'Italia sino al 41° di latitudine, la media del luglio è ordinariamente più alta di quella dell'agosto, qualche volta è uguale, qualche volta di poco inferiore: ma al sud di quella latitudine la media dell'agosto è ordinariamente superiore a quella del luglio.

Il mese più freddo dell'anno in Italia è in generale gennaio; nel San Gottardo però la media del febbraio è più bassa che quella del gennaio. In alcune stazioni di Sicilia, come a Palermo, a Messina, a Niccolosi, le medie dei due mesi sopracitati sono, poco più, poco meno, uguali.

La differenza tra il mese più freddo e il mese più caldo diminuisce andando verso il sud, seguendo la medesima legge della differenza tra le temperature estiva e iemale. Questa differenza può essere approssimativamente determinata per la pianura del Po in 22°, e pel mezzogiorno degli Apennini fra 20° e 11°.

Nelle Alpi la differenza fra il mese più caldo e il più freddo, come pure la differenza fra l'estate e l'inverno, diminuisce con l'altezza. Il San Gottardo e il San Bernardo presentano una differenza di 15°,9 e di 15°,4. Fra questi due punti del mese più caldo e del mese più freddo, le temperature mensuali presentano un accrescimento e un decrescimento continuo; per sei mesi la temperatura cresce, e per sei mesi decresce.

Vicino alla più elevata media mensile e vicino alla più bassa, il progresso della temperatura si rallenta: cresce più notevolmente da febbraio ad aprile, e nelle parti più australi da marzo a giugno. Il decrescimento più grande si opera da agosto a novembre.

Essendo l'agosto al sud del 41° di latitudine un poco più caldo del luglio, se si paragona settembre a giugno, ottobre a maggio, novembre ad aprile, si trova che il calore dell'estate e dell'autunno ritarda nelle parti più meridionali d'Italia: e se si aggiunge che il mese più freddo sembra quivi arrivare più tardi, risulta chiaro anche il fatto di un ritardo quanto all'inverno e alla primavera.

Il mese il cui calor medio più avvicinasì alla media di tutto

l'anno è, nella pianura padana, ordinariamente l'aprile: nella Italia media ora l'aprile ed ora l'ottobre; e nelle parti meridionali, dove la primavera e l'autunno sono in ritardo, il maggio e il novembre.

Scendiamo ora a parlare della distribuzione della pioggia nella nostra Penisola. Tutte le osservazioni concorrono a porre fuori di dubbio che l'annua quantità della pioggia che cade nella pianura del Po, diminuisce in ragione della distanza delle Alpi, presso a poco nella seguente proporzione:

	termine medio	maximum	minimum
Zona delle Alpi	54,25	90,05	31,58
Zona traspadana	34,14	41,18	26,66
Zona cispadana	24,33	29,67	19,30

Talchè la quantità della pioggia diminuisce dalle Alpi agli Apennini di più della metà.

Può considerarsi come un fatto certo che vicino a quella parte della pianura del Po, che penetra fra le Alpi orientali, l'annua quantità di pioggia è notevolissima, e in qualche luogo si accosta alla quantità di pioggia della zona equatoriale. Trieste e Pirano offrono una più gran quantità di pioggia che la pianura del Po.

All'Ospizio del San Bernardo, solo luogo dell'Italia settentrionale a grande altezza, sul mare ove si facciano osservazioni, la quantità di pioggia, compresa la neve fusa, è in media annua 55,84.

Venendo agli Apennini liguri e toscani, mentre la media annua della pioggia è nei loro declivi boreali compresi nella zona cispadana, di 24,33, sul pendio australe trovansi quantità quasi uguali a quelle della zona delle Alpi. Ad una certa distanza dagli Apennini però, come a Pisa, a Firenze, a Livorno ec., la pioggia annua è molto minore che a Genova, a Pontremoli, a Lucca, a Pistoia, nel Mugello, nel Casentino ec.

Continuando verso il mezzogiorno della Penisola, la quantità di pioggia nei luoghi lontani dalla influenza delle montagne è sempre minore nella parte meridionale-occidentale più che si procede verso il sud; ed è minore poi su tutta la falda orientale dell'Apennino che sulla occidentale.

Quanto alle variazioni delle annue quantità di pioggia noteremo che la maggiore è a Tolmezzo (94,6) nella zona delle Alpi. Le minori variazioni si mostrano a Parma (10,6) nella

zona cispadana, e ad Ariano ed Altamura (11,4 e 12,6) nell'Italia meridionale. Per l'Italia intera la maggior quantità di pioggia cadde a Tolmezzo nel 1807 (151,4); la minore nel 1828 a Bologna (8,5).

Rispetto alla distribuzione della pioggia secondo le stagioni, si trova che nella zona delle Alpi la maggior quantità cade in autunno, e questa quantità cresce di continuo incominciando dall'inverno, quando è 0,20, alla primavera (0,22) e all'estate (0,26) sino all'autunno (0,32). La zona traspadana segue le medesime leggi, trovandosi le medie quantità di pioggia nell'inverno 0,21, nella primavera 0,23, nell'estate 0,25, nell'autunno 0,31. Torino fa eccezione, poichè quivi grandissima è la quantità di pioggia nella primavera e nella estate, piccola nell'inverno, poco notevole nell'autunno. Nella zona cispadana abbiamo per l'inverno 0,23 di pioggia, per la primavera 0,23, per l'estate 0,20, per l'autunno 0,34; quindi vi sono più copiose le piogge invernali e più scarse le estive che nelle zone precedenti. La zona della penisola propriamente detta, ossia degli Apennini, dà 0,29 di pioggia per l'inverno, 0,23 per la primavera, 0,13 per l'estate, 0,35 per l'autunno, sicchè quivi la pioggia in primavera è quasi uguale a quella delle zone precedenti, è un poco più in autunno, è molto maggiore nell'inverno, e tanto più scarsa nell'estate che è la metà di quella che cade al nord del Po. Qui come altrove però la prossimità delle montagne accresce la quantità della pioggia in estate; e procedendo verso il sud la quantità di pioggia estiva diminuisce, e aumenta quella d'autunno, e soprattutto quella d'inverno.

Comparando le diverse quantità di pioggia caduta nei varii mesi dell'anno, si riscontra che le medie mensili delle zone alpina e traspadana si eguagliano; che nella zona alpina la massima quantità cade nei mesi d'autunno, la minima in febbraio e marzo; che vi è un secondo *maximum* in giugno e luglio, e un secondo *minimum* in agosto e settembre; mentre nella zona traspadana il *maximum* è in maggio e giugno, il *minimum* in luglio e agosto. La zona cispadana ha lo stesso andamento annuale di pioggia, e le massime e le minime negli stessi mesi, quantunque più scarse in quantità. La zona degli Apennini paragonata colla zona alpina dà la minima d'estate molto più bassa, e la massima di autunno più elevata, talchè può ammettersi accrescimento di pioggia da luglio e agosto fino a ottobre e novembre, e diminuzione da novembre a luglio.

Per le due zone cispadana ed apenninica si deduce ancora dalle osservazioni fatte nelle diverse stagioni, che la variazione nell'andamento annuale della pioggia operasi gradatamente, e che in mezzo a questa variazione la pioggia concentrasi in una parte dell'anno, e divien rara nel rimanente. Quivi dunque comincia a formarsi una stagione piovosa propriamente detta, la quale ha luogo nell'inverno.

Diremo ora dei venti dominanti in Italia, e della varia natura loro. Il Tramontano, vento settentrionale, è nei nostri paesi asciutissimo e sempre freddo. La Bora, vento grecale, soffia con terribile violenza nell'Adriatico: a Trieste impedisce agli uomini di attraversare le vie. Lo Scirocco, che a noi viene dalle arene saline e dai nudi deserti d'Africa, è talmente bruciante a Malta e in Sicilia, non ostante il tratto di mare percorso prima di giungervi, che nella estate vi fa ascendere il termometro a 40° R.; sicchè mentre soffia lo scirocco, niuno abitante di quelle isole esce di casa, se non da necessità spinto; le porte e le finestre delle case stanno accuratamente chiuse, oppure si oppongono all'alito ardente dalla parte interna delle finestre, panni inzuppati nell'acqua. Il calor divorante di questo vento produce abbattimento di forze nei corpi, e cagiona sovente malattie putride perniciosissime.

I venti, che in Italia spirano tra Libeccio e Scirocco, sono più o meno piovosi, specialmente sui lidi dei mari Ligustico e Tirreno da Nizza al Faro, e su tutte le regioni appoggiate alle pendici austro-occidentali dell'Apennino, da essi dove più, dove meno direttamente investite; ma oltre il giogo di quella catena di monti, nelle regioni padana e adriatica, essi adducono non di rado serenità di cielo, ove spandono più frequentemente la pioggia o la neve le correnti del Grecale e del Levante sature delle acque attinte dal mare Adriatico.

Ma il vento per eccellenza umido sulle regioni al sud e all'ovest dell'Apennino è l'Ostro-Scirocco, come il vento che nelle stesse contrade soffia generalmente asciutto è il Tramontano. Viene questo, pregno di umidità, dai mari del Nord e del Baltico, versa piogge copiose sulla Germania, e copre di nevi la Svizzera, i gioghi Alpini e le vette dell'Apennino; dalle quali eminenze scende a noi spoglio di umidità, puro ed essiccante. L'Ostro-Scirocco poi soffia dal fondo delle Sirti Africane e dai circostanti deserti, percorre circa i due terzi della lunghezza del Mediterraneo, dalla cui superficie, infuocata com'è, assorbe quantità prodigiosa di vapore aqueo, e così ap-

proda alle terre d'Italia, le prime che incontra nel suo tragitto: e poichè al contatto di esse i vapori che porta gradatamente si raffreddano e si condensano, versa sopra di loro copiose e tepide piogge.

Simile effetto producono presso a poco in queste contrade i venti di Mezzogiorno, di Libeccio e di Ponente; se non che quando spirano con veemenza, passando con rapidità grandissima sul Mediterraneo non s'impregnano bastantemente di umidità, e arrivano sui lidi italiani caliginosi, e leggermente nuvolosi; e non altrove che sui fianchi della catena e dei contrafforti dell'Apennino si raffreddano e precipitano in pioggia o in neve.

DELLA NATURA ORGANICA IN ITALIA.

Dovremmo dire adesso della natura organica in Italia; ma essendo la nostra bella Penisola posta nella zona temperata sotto così benigno aspetto di cielo, tutte le piante, tutti gli animali che di questa sono proprii, qui, favoriti da condizioni felicissime, in modo mirabile vivono e crescono. E possono su questo argomento bastare le pagine eloquenti che precedono con pericoloso confronto di queste umili nostre. Basterà il dire che la giacitura dell'Italia fra due mari, l'essere precinta a tramontana dalla muraglia delle Alpi, mentre si apre e si protende in giù verso il mezzodì, la fanno ornata e ricca dei prodotti dei climi nordici e dei climi africani insieme; fra i quali si collocano nelle regioni intermedie conducendo gradatamente da quelli a questi, i prodotti variati e numerosi dei climi meglio temperati. La catena apenninica poi che tutta la divide coi suoi gioghi maestosi, co'suoi contrafforti selvosi, colle sue apriche colline, offre allo sguardo incantato dello spettatore sempre nuovi e sempre maravigliosi aspetti. Il faggio, il frassino, il castagno, la querce, il larice, l'abete, il pino vestono di folta e fosca vegetazione le pendici più ardue: sulle più facili verdeggia pallido l'ulivo, cui si mescono il corbezzolo, il mirto, il giuggiolo, il gelso, il platano, il pioppo, il melograno, ed ogni maniera alberi da frutti di ottimo sapore: matura negli aperti campi ogni sorta di cereali, e la vite produce grappoli onde si spremono squisitissimi vini. Nelle coste che guardano il mare da mezzogiorno, come nella riviera di Genova, gli aranci e i limoni crescono liberamente all'aperto in

odoriferi boschetti, e nei luoghi australi della Sicilia e della Sardegna si coltivano con buona riuscita la canna da zucchero, il carubo e la palma dei datteri; le siepi dei campi si fanno coll'agave americana, e la flora tropicale vi mostra il *Camærops humilis*, il *Cactus tuna* e il *Cactus opuntia*.

Su questo suolo privilegiato e sotto così benigno aspetto di cielo la razza indo-europea pervenne a singolar prestanza di forme, sicchè le arti imitative dello spazio ebbero nella natura e nell'uomo esemplari così perfetti che poterono levarsi a meravigliosa eccellenza: la lingua armoniosa, ricca, flessibile, ad esprimere ogni pensiero ed ogni affetto al paragone di tutte le altre, potente; gl'intelletti così sovranamente forti e in ogni disciplina piuttosto creatori che istitutori, che l'Italia tre volte diede civiltà all'Europa: prima colla politica e colle armi, poi colla religione e col sacerdozio, e infine col culto delle lettere, delle arti e delle scienze. Di questa divina potenza dell'ingegno italiano basterà citar in prova tre soli uomini, Dante, Michelangelo, Galileo: il primo padre della cultura italica ed europea, siccome autore di uno di quei libri onnipotenti e multiformi, che partoriscono una civiltà tuttaquanta; il secondo architetto, statuario, pittore, poeta e universale scienziato de' suoi tempi; il terzo vero padre delle moderne scienze sperimentali, poichè trovando gli strumenti, creò il vero organo materiale delle scoperte, e accoppiando al metodo esclusivo e induttivo la deduzione, il calcolo e l'ipotesi, compose l'organo intellettuale delle medesime.¹ A questi se ne potrebbero aggiungere mille altri, se qui fosse il luogo, ed illustri, e della patria e dell'umanità benemeriti; dai quali vogliam credere che l'età presente e futura non sarà di troppo degenerare, mentre il meraviglioso risorgimento politico che testè si compì nel paese nostro deve infondere quella volontà e quella attività che sola può essere sufficiente per conservare l'edificio con tanti sforzi innalzato.

¹ Gioberti, *Primato, Rinovamento* ec.

GLOSSARIO

DELLE PAROLE USATE, SPECIALMENTE IN GEOLOGIA, PER USO DI QUELLI
CHE NON HANNO FAMILIARE QUESTA SCIENZA.

Acido, corpo composto, che unendosi ad un ossido metallico forma un sale. Per esempio, l'ossigene collo zolfo forma l'acido solforico, che combinandosi coll'ossido di rame forma il solfato di rame.
Acotiledoni, sono le piante che non hanno cotiledoni riconoscibili nei loro semi.

Albino, si dice degl'individui della razza umana, e si estende poi anche agli altri animali, che hanno capelli, ciglia e pelame bianchicci, l'iride pallidissima, gli occhi intolleranti della luce.

Alcali, nome chimico dato alla potassa, alla soda, alla litina, alla barite, alla stronziana e alla calce, che sono ossidi di potassio, di sodio, di litio, di bario, di stronzio e di calcio: metalli che decompongono l'acqua alla temperatura ordinaria assorbendone l'ossigene, e sviluppando luce e calorico.

Alluvione, *alluviale*, nome e attributo che si dà ai terreni formati dal sedimento di materie trasportate dall'acqua.

Alunite, roccia frequente alla Zofa presso Civitavecchia ed a Montieri, presso Campiglia, dalla quale si estrae l'allume.

Amigdaloidè, roccia che ha per base una roccia plutonica, in cui sono disseminati minerali cristallizzati in forma di mandorla, d'onde il suo nome.

Ammonite, conchiglia fossile, così chiamata per la supposta sua somiglianza colle corna ritorte di Giove Ammone.

Amorfo, che non ha forma regolare, che nulla presenta di distinto nella sua struttura.

Anfibolo, roccia di colori diversi, bianco nero, o verde, formata essenzialmente di un silicato di magnesia e ferro.

Anfigeno, silicato doppio di allumina, bianco latteo, e grigio o carnicino quando è alterato dall'ossido di ferro. Si chiama anche *leucite* o *leucolite*.

Aragonite, calcare duro, talora in forma di corallo.

Arenaria, impasto di sabbia viva, o rena, ordinariamente quarzosa. stipata, compressa e cementata insieme.

Asfalto, vedi *Bitume*.

Basalte, roccia ignea nerastra, o nera, traente al turchino, composta di parti distinte, nelle quali per solito predomina il pirosseno.

Belemnite, fossile calcareo terminante in punta, ora conico, ora cilindrico, ora fusiforme.

Bitume, sostanza nerastra, grassa, più o meno liquida, più o meno infiammabile, che sembra dovuta alla decomposizione di corpi organici. Quando è liquido si chiama *nafta* o *petrolio*; *asfalto* quando è solido.

Breccia, conglomerato di frammenti angolosi ed irregolari uniti insieme da un cemento qualunque.

Calcare, roccia formata di carbonato di calce.

Carbonato, chiamasi così la combinazione chimica dell'acido carbonico con un ossido. Così il carbonato di calce è la combinazione dell'acido carbonico colla calce (ossido di calcio).

Coke, combustibile che risulta dalla distillazione del carbon fossile, e che brucia senza odore nè fumo.

Cotiledone, la parte dove si preparano i succhi nutritivi nella novella pianta quando germoglia.

Detritus, termine geologico per indicare ammassi di varie sostanze ridotte in minuti frammenti dall'attrito.

Diallagio, silicato di magnesia e di calce o di ferro, di colore verde, che intacca la calce carbonata.

Dica, specie di muraglia di materia fusa indurita, che traversa le masse delle rocce, e spesso sporge fuori della loro superficie.

Dicotiledoni, diconsi le piante che hanno un seme, il cui cotiledone si apre in due lobi.

Diorite, roccia composta di anfibolo verde o nero, e di feldispato bianco o verdastro, di tessitura granitoide, porfiroide e schistoide.

Dolomite, carbonato di calce e di magnesia, di un bianco latteo, grigiastro o giallastro.

Eocene, *cocenico*, denominazione adottata in geologia per indicare i terreni terziarii più antichi, i quali contengono depositi organici i meno analoghi alle specie tuttora viventi.

Erratico, terreno di rocce disseminate sopra una superficie, ove sembrano trasportate lontano dalle formazioni alle quali appartengono.

Eufotide, roccia bianca, brizzolata di verde, di tessitura granitoide, talora contenente feldispato e diallagio.

Feldispato. Si conoscono sotto questo nome generico alcune specie di minerali, che hanno per carattere comune di essere composti di due silicati, l'uno di allumina, l'altro di un alcali. Il *feldispato di potassa* o *spato fusibile*, *vetroso*, è bianco latteo verdastro, o rossastro. Il *feldispato di soda* o *albite*, è bianco latteo. Il *feldispato di soda e calce* o *labradorite* ha colore scuro cangiante in grigio cenerino con riflessi di altri colori e talora di uno splendore perlato o opalino.

Fossile, si dice dei corpi organici, di natura vegetabile o animale, che per essere stati dopo la loro morte sepolti lungamente sotto terra, hanno potuto perdere, non la forma, ma i principii organici che contenevano, per surrogarvisene altri di natura inorganica.

Fucoidi, genere di piante marine fossili.

Gabbro, roccia che è in connessione colle serpentine.

Giurese, calcare della parte media del terreno secondario, molto sviluppato nel Giura.

Gneiss, roccia composta di mica, di quarzo e di feldispato laminare o granulare, grigiastra o rossastra, con struttura schistosa.

Granito, roccia di origine plutonica composta di feldispato laminare, di quarzo e di mica disseminati sotto forma di grani cristallini. Il granito è grigio quando il feldispato è bianco, il quarzo grigio e la mica nera; rosso, se il feldispato è rosso.

Ippurite, conchiglia fossile.

Isotermiche (linee), diconsi quelle che si suppongono passare per tutti i luoghi della terra aventi la stessa media temperatura annua.

Labradorite, vedi *Feldispato*.

Leucite, o *Leucolite*, vedi *Anfigeno*.

Leucitifiro, roccia composta di anfigeno come base, misto a pirosseno.

Leucostina. Viene così chiamata la lava trachitica, per distinguerla dalla basaltiche che è detta *zefrina*.

Lignite, sostanza fossile d'origine manifestamente vegetabile, dotata di aspetto traente ora al carbone, ora al legno.

Litantrace, o carbon-fossile, materia di aspetto carbonioso nera, lucente, opaca, che si accende al fuoco ardendo con fiamma, e spandendo fumo nero e bituminoso.

Marna, calcare terroso con sabbia silicea ed argilla.

Mattujonc, marna grigia o turchinaccia, nella quale si trova il gesso o alabastro di Volterra.

Metafiro, porfido nero, porfido pirossenico, serpentino, verde antico: roccia la cui pasta contiene del pirosseno, del feldispato, della labradorite, con cristalli di queste medesime sostanze.

Metamorfico, dicesi delle rocce stratificate cristalline non contenenti avanzi organici.

Mica, sostanza lamellare, che si divide in foglie sottili, elastiche, traslucide, di vari colori, ma sempre di splendore metalloide dorato, argentino, o bronzato.

Micaschisto, roccia composta di mica con struttura schistosa.

Miocene, *miocenico*, nome che si dà a quei terreni terziari, che contengono avanzi organici analoghi alle specie viventi in più gran numero che nel terreno eocenico.

Modiola, conchiglia fossile.

Monocotiledoni, diconsi le piante il cui seme all'epoca della germinazione offre un embrione con un solo cotiledone.

Morena, ammasso di ciottoli trasportati e abbandonati dalle ghiacciaie nelle valli.

Nafta, vedi *Bitume*.

Nettuniano, dicesi dei terreni formati da sedimenti lasciati dall'acque.

Nummulite, conchiglia fossile in forma di medaglie o di monete, e che appartiene alla formazione eocenica.

Ofiolite, vedi *Serpentina*.

Oolite, varietà di carbonato di calce compatta in piccoli graui rotondi.

Oolitico, nome che si dà al terreno giurese per le molte ooliti che vi si trovano.

Ortoceratite, conchiglia cefalopode diritta, senza spirale.

Ossido, nome che si dà alle combinazioni dell'ossigeno con varie sostanze; combinazioni che unendosi agli acidi formano i sali.

Paleontologia, ramo della zoologia in cui si studiano animali fossili.

Palæozoici, terreni sedimentari, i primi ad essersi depositati.

Peperino, roccia pirossenica, racchiudente frammenti di tefrina, di basalte, ec.

Petrolio, vedi *Bitume*.

Pirosseno, minerale grigio verdastro, verde chiaro, o scuro, o nerastro, o olivastro, traslucido, cristallizzato in prismi romboidali. È un silicato di calce e di magnesia, di ferro o di manganese.

Pisolite, concrezione calcarea formata dalle acque calcarifere, della forma e della grossezza di un pisello, dalla cui assomiglianza prende il nome.

Postpliocenico, suddivisione del terreno pliocenico, del quale indica la parte superiore o la più recente.

Pliocene, pliocenico, denominazione che designa la formazione dei terreni terziarii più abbondante in avanzi organici analoghi alle specie viventi.

Plutonico, nome che si dà alle rocce d'origine ignea, di cui è tipo il granito.

Porfido, roccia rossastra, talora grigio-rossastra o verdastra, con grani di quarzo, di mica, di anfibolo di calcare durissima, e che riceve pulimento.

Potenza, grossezza d'uno strato, d'una massa, o di un sistema di strati.

Puddinga, conglomerato di frammenti rotondati riuniti da un cemento, di colori variati, più o meno coerente, in strati, in ammassi, in filoni, in blocchi.

Quarzo, roccia silicea: si chiama *quarzo ialino*, o *cristallo di rocca*, quando è silice quasi pura, e *ametista* quando contiene dell'ossido di manganese, che gli dà il color violetto.

Riacolite, specie di feldispato di aspetto vitreo, che trovasi nelle lave ed altre rocce vulcaniche del Vesuvio, dell'Alvernia e della Germania.

Saccaroide, si dice dei marmi o di qualunque pietra che appaia di una grana lucente e cristallina come lo zucchero.

Sale, termine chimico, che indica la combinazione di un acido con un ossido, o base salificabile.

Schisto, roccia il cui tipo mineralogico non è ben determinato, ma il cui carattere apparente si è quello di essere separabile in strati sottili, o in lastre più o meno grosse.

Serpentina, roccia che ha per base un silicato idrato di magnesia, verde chiaro, o scuro, o verde listato di verde più pallido o più bruno.

Sienite, roccia composta di quarzo, feldispato e anfibolo.

Sputo, parola proveniente dal tedesco, nella qual lingua significa *pietra*: già molto usata in mineralogia per indicare molti differenti minerali.

Stalagnite. Quando le gocce d'acqua satura arrivano alla punta della stalattite, cadono sul suolo e vi depongono i loro sali, e formano poco alla volta delle concrezioni, che si aumentano dal basso in alto, e che si chiamano stalagmiti.

Stalattite, concrezione dovuta a depositi formati nelle cavità sotterranee dalle acque cariche di sostanze minerali in soluzione. Le

stalattiti si formano dall'alto al basso nelle volte delle cavità per filtrazione goccia a goccia delle acque cariche dei sali in soluzione.

Sublimazione, dicesi del processo, pel quale alcune sostanze in forza del calore passano allo stato aeriforme, e quindi si riconsolidano sotto nuove forme giungendo in luogo di più fredda temperatura.

Tefrina, lava tefrinica, roccia che contiene molto feldispato, grigiastra, tenace, aspra al tatto.

Trachite, roccia grigiastra o rossastra, di aspetto scuro o vitreo, compatta, aspra al tatto.

Trappo, roccia verde-scura, o nero-turchinicia, durissima e tenacissima, in filoni, in ammassi, o a strati simulanti l'aspetto di una scala.

Triassico, nome dato alle tre formazioni delle marne iridate, del calcare conchigliare e del grès varicolore.

Tufo, roccia vulcanica composta per l'agglutinamento di frantumi di scorie.

Variolite, roccia, formata di feldispato in noduli cristallini impegnati in una pasta di feldispato compatto.

Zeolite, roccia che ha per base de'silicati alcalini e idratati.

Zoofiti, animali invertebrati, che hanno forme assomiglianti a quelle delle piante.



INDICE.

A

- ABBADIE, A. (d'), 1, 135 n., 136, 372
373 n., 374 n., 375 n.
 Abissinia, 1, 135 a 136 dimensioni del-
 l', 135 — Altipiano, ivi — monti, 136
 — struttura geologica, ivi.
 Acidule sorgenti, 1, 245.
 ANANSON, età degli alberi, II, 72 n.
 Affrica, estensione ed area, 1, 122 — al-
 tezza del rialto, ivi — interno del con-
 tinente, 123 — larghezza al Capo di
 Buona Speranza, ivi — monti occiden-
 tali, ivi — i Karroo, ivi — costiera oc-
 cidentale, 125 — altezza dell'Altipiano
 al nord delle montagne del Capo, 126
 — Scoperte del D. Livingston, 127 —
 deserto di Kalahari, ivi — sistema flu-
 viale dell'Africa meridionale, 128 —
 suoi prodotti, 129 — pasture, 130 —
 tribù native, 131 — i Makololos, ivi —
 ricchezze minerali, 133 — deserti, 138
 a 142 — analogia dell'Africa meridio-
 nale col Deccan, 141 — terremoti, 246.
 Affrica, fiumi dell', 1, 366 a 377 — Il Ga-
 riiep, o fiume Orange, 366 — io Zanibe-
 se, o Leambye, ivi — la Leeba, ivi — il
 Chobe, 367 — il Mutu o Quillinane, 368
 — L'Ozay, ivi — il Juba, ivi — l'Haines,
ivi — l'Hawash, ivi — il Dilolo, 369 —
 il Nilo, 370 a 375 — il Bahr-el-Abiad o
 Fiume Bianco, 370 — suoi affluenti, ivi
 — il Bahr-el-Azrek o fiume azzurro,
371 — suoi tributari, ivi — il Takkazie
ivi — fiumi abissinini, ivi — corso del
 Nilo, 372 — suo bacino, 373 — sua ve-
 locità, 374 — sue inondazioni, ivi —
 sua antica rinomanza, 375 — il Ni-
 ger 375 a 377 — stato barbaro di sue
 nazioni, 375 — sue sorgenti e suo cor-
 so, 375 — suoi affluenti, ivi — suoi
 rami, ivi — sue inondazioni 376 — il
 Gambia, 377 — il Senegal, ivi.
 Affrica, flora di, II, 38 — uccelli di, 150
 — quadrupedi di, 182.
 Afghanistan (flora di), II, 26.
 AGASSIZ, su di un'antica ghiacciaia nella
 vallata di Chamouny, 1, 67 — sugli or-
 dini dei pesci, II, 91 n.
 Agouti, II, 197.
 Agua, vulcano di, 1, 176.
 Al, specie di Bradipo, II, 192.
 AIRY, 1, 7; II, 214 n.
 Alberi, loro crescere, II, 71 — loro
 età, ivi.
 Alce, II, 173, 188.
 Aleatori, genere di uccelli, II, 157.
 Alleaniche, catene, 1, 200, 203 — area,
ivi — loro aspetto, ivi — ramificazioni,
ivi — vegetazione, II, 52.
 Alligatori, II, 129.
 Allocchi, II, 144.
 Alluviali, depositi fatti da' fiumi, 1, 35.
 Alone, 1, 485.
 Alpaca, o Paco, II, 194 — sua natura-
 lizzazione in Europa, 195 n.
 Alpi (le), 1, 60 a 62 — Alpi altissime,
 loro estensione, 61 — elevazione del
 dorso centrale, ivi — larghezza della
 giogaia 62 — flora, II, 18.
 Altai montagne, 1, 90 a 94 — lunghezza
 e larghezza della giogaia, 90 a 91 —
 forma, ivi — geologia, 93 a 94.
 Alterze di luoghi e sua tabella, II, 262.
 Altipiani, loro suolo e clima, 1, 54.
 Ambliirico, genere di rettili, II, 131.
 Amboina, sua vegetazione, II, 32.
 America, lunghezza e forma del con-
 tinente, 1, 142 — sue naturali divi-
 sioni, 143 — clima, ivi — montagne,
ivi — media altezza, 210, 211.
 America, fiumi, 1, 392 a 409 — il San Lo-
 renzo, 392, 393 — suoi fiumi artici, 393
 il Mississipi, 394 a 396 — sue sor-
 genti, 394 — tributari, 395, 396 — il
 Missouri, 396 — l'Arkansas, ivi — il

- fiume Rosso, *ivi* — l'Ohlo, 396 — lunghezza del Mississipi, *ivi* — inondazioni, *ivi* — fiumi delle giogaie Allegheniche, 397 — de' Monti Rocciosi, 398 — fiumi messicani, 399 — fiumi delle Ande, 400, 401 — l'Orenoco, sua origine, suo corso, 401 — tributarii, 402 — area del suo bacino, *ivi* — inondazioni, *ivi* — fiume delle Amazzoni, sua origine, suo corso, 403 — suo bacino, *ivi* — tributarii, 403, 404 — inondazioni, 405 — ramificazioni, *ivi* — colore de' fiumi americani, *ivi* — Rio de la Plata, sua sorgente, *ivi* — tributarii, 406 — lunghezza, *ivi* — piene ed inondazioni, *ivi* — il Colorado, 407 — Rio Negro, *ivi* — Essequibo, *ivi* — navigazione dei fiumi dell'America Meridionale, 408 — Parà, *ivi* — San Francisco, *ivi*.
- America, sue isole continentali, **I, 221**. — popolazione proveniente dall'Asia, **II, 222**. — Centrale, sue dimensioni, **I, 174** — montagne, 175 — clima e vegetazione, 177 — vulcani, 180 — geologia, 182 a 183 — flora, **II, 54**. — Settentrionale, sua dimensione e struttura, **I, 184** — montagne 184 a 191; 200 a 202 — pianure, 191 a 200, 202 — progressiva estinzione degli Aborigeni, 203, 204 — nota geologica, 203 — vulcani, 204 — mammiferi fossili, 208 — analogia della geologia dell'America Settentrionale con quella di Europa, *ivi* — media altezza del continente, 209 — campi di carbon fossile, 292, 293 — flora, **II, 50**. — Meridionale, lunghezza e larghezza, **I, 142** — sue montagne, 142 a 161 — pianure, 161 a 174 — sua estensione ed area, 161 — geologia, 167 a 174 — avanzi vulcanici, 167 n. — sollevamenti e abbassamenti, 171, 172 — media altezza del continente, 209 — terremoti, 246 — flora tropicale, **II, 56**.
- Americani, uccelli, vedi *uccelli* — quadrupedi, **II, 188** — razze umane, 206.
- Ammiragliato Britannico, suo incoraggiamento della scienza, **II, 244, n.**
- Ammoniacca nell'atmosfera, **I, 424** — suo uso nella vegetazione, **II, 4**.
- Amphiuma, **II, 124**.
- Amucu, lago, **I, 159**.
- Anahuac, altipiano di, **I, 188**.
- Anatolia, altipiano e montagne, **I, 73, 74**.
- Ande, sue giogaie, **I, 142, 143** — An-
- de Patagoniche, **144** — Ande Chilianne, **145** — Ande Peruviane, **147** — fertilità e popolazione, **148** — antica civiltà, *ivi* — Ande Boliviane, tre fila della giogaia, **151** — Ande di Cundinamarca e Merida, **154** — passi delle Ande, ed altezze, 155 — avviluppamento della forza vulcanica nelle Ande, **167 a 169** — geologia, **169 a 174** — carbon fossile trovato, **169, 170** — prodotti vulcanici, **170** — conchiglie marine trovate in essi sollevamenti, ed abbassamenti alternativi, **171** — vulcani in eruzione (nell'anno 1835), **172** — Ande dell'America Centrale, **174, 175**.
- Aneroide, barometro, **I, 438 n.**
- Angara, fiume della Siberia, **I, 418**.
- Angora, capra di, **II, 175**.
- ANJOU, tenente suo viaggio, **I, 105 n.**
- Anoa (l'), **II, 181**.
- Anolia, genere di rettili, **II, 131**.
- Antartiche lande, **I, 266 a 268**.
- Antilibano, sua altezza, **I, 119**.
- Antilope Saiga, **II, 176**.
- Antilopi d'Asia, **II, 178** — d'Africa, **183** — Furcifer o Americana, **189**.
- Antuco, suo vulcano, **I, 167** — sua vegetazione, **II, 62**.
- Api, loro distribuzione, **II, 86**.
- Appennini, **I, 64** — loro estensione, *ivi*.
- Aptenodytes-Monco, o Penguin Meridionale, **II, 159**.
- Apteryx, uccello anomalo, **II, 161**.
- Aquile, **II, 139**.
- Arabi, **II, 203**.
- Arabia, Penisola di, **I, 116 a 119** — elevatezza dell'altipiano, **116** — montagne, **119**.
- Arabia, Felice, **I, 147**.
- Petrea, **I, 118**.
- flora dell', **II, 36**.
- Aracari, uccello, **II, 157**.
- ARAGO, sul clima di Francia, **I, 436 n.** — sulla luce polarizzata, 488.
- Aral, lago di, **I, 416, 417**.
- Ararat, monte, **I, 74, II, 175**.
- Araucaria, genere di piante, **II, 60**.
- Areca, albero e frutto, **II, 31**.
- Argali pecora, **II, 175**.
- Argento, sua diffusione, **I, 280 a 283**. — in acqua marina, **304 n.**
- Aria, sua temperatura, **I, 439**.
- Armadilli, **II, 192**.
- Armenia, pianure di, **I, 74**.
- Arrow-root, **II, 58**.
- Artesiani, pozzi, **I, 353 a 354**.
- Articolati, classi di, **II, 79 n.**
- Asia, sua altezza media, **I, 210, 211** —

suoi vulcani, 243, 244 — suoi terremoti, 246 — fiumi, 377 a 392 — sistema dell'Eufrate e del Tigri, area del suo bacino, 377 — origine e corso dell'Eufrate, 378 — del Tigri, ivi — loro congiunzione, 379 — antico e presente stato della loro sponde, ivi — l'Indo, sue sorgenti, 380 — suoi tributari, 381 — sua navigazione, ivi — suo delta, ivi — lunghezza ed area, ivi — il Gange ed il Brahmapootra, loro sorgenti, 382 — loro tributari, 383 — lunghezza, ivi — inondazioni, ivi — ramificazioni, scoli, 384 — L'Irrawady, 385 — il Menam, 386 — il Cambodja, ivi — il Suing, ivi — l'Hoang-Ho, 387 — il Yang-tse-Kiang, ivi — il Hong-Kiang, ivi — il Fiume Bianco, 388 — l'Amur, ivi — il Lena, 389 — il Yenessei, ivi — l'Oby, e l'Irtish, 391 — gran diversità degli abitanti dei bacini dei fiumi asiatici, 392 — sua flora, II, 25 — uccelli, 147 — quadrupedi 174.

Asino selvatico, od Onagro, II, 175.

Aspide, serpe egiziano, II, 125.

Assal, lago di, I, 119.

Assam Superiore, sue montagne, I, 110 — ivi si trova la pianta del tè, II, 28, n.

Assiria, deserto di, I, 120.

ATKINSON, suoi disegni della catena delle montagne del Thian Shan, I, 243.

Atlante, montagne di, I, 56.

Atlantica, pianura, I, 203.

Atlantico, Oceano, isole vulcaniche dell', I, 223 — sua grandezza, 299 a 300.

Atlantico, pendio, I, 299.

Atmosfera, influente nel modificare la distribuzione di luce e di calore, I, 5.

Atolli, I, 228 a 230 — descrizione di essi, 228 — diametro 230 — del Pacifico, ivi — del Mar Chinese, 231 — dell'Oceano Indiano, ivi — grande estensione di Atolli, 236.

Auchenia, genere del lama o gliamas, II, 194.

Auckland isole, loro flora, II, 66.

Auroch, o bue selvaggio, II, 172.

Aurora boreale, I, 507, 508 — forma ed altezza ivi — effetti sull'ago magnetico, 509.

Australe, Polo magnetico, sua situazione, I, 268.

Australia, suo continente, sua lunghezza e larghezza, I, 212 — clima, 213 — catena montana, 213, 214 — lunghezza

e media altezza dei monti, ivi — interno del paese non abitabile, 218 — somministra l'oro, e ciò fu profetizzato da Sir R. Murchison, 219 — somma dell'oro esportata nel 1856, 220 — suoi fiumi, loro poca importanza, 409 — il Murray, 410 — il Macquarie, 409 — il fiume Cigno, 410 — flora, II, 44 — uccelli 160 a 164 — quadrupedi, 197 a 200 — razze umane, 204.

Avvoltoi europei, II, 143 — americani, 153.

Axoloti, rettile messicano, II, 124.

Azerbijan, II, 175.

Azzurre, montagne, I, 181.

B

Babiroussa, porco, II, 180.

BACK (Giorgio) II, 245 n.

Bahama Isole, I, 182.

Bahr-el-Abiad, o Nilo Bianco. Vedi Nilo.

Bahr-el-Azrek, o Nilo Azzurro. Vedi Nilo.

Baikal, monti, I, 92.

BAILY, I, 10 e n.

Balene, II, 113.

Balkan, I, 63, 64.

Baltico, mare, sua area, I, 345 — bacino, ivi — profondità, ivi — clima, ivi — influenza sulla civiltà europea, II, 224.

Barometro, uso nel determinare le altezze, I, 438 — Aneroidi, ivi n. — sue variazioni orarie, 499 — come tocco dalle burrasche, 457.

Barriere-scogli, o scogli, a barriera, ragguglio d'una di esse al nord-est della costa di Australia, I, 232, 233.

Batrachiani, ordine di rettili, II, 121, — loro distribuzione, ivi.

BEAUMONT (Elia de), ampliazione delle opinioni di Von Buch, I, 45 n. — sui sistemi montani 48 n. — parallelismo delle catene contemporanee, 51 — sul sistema montano di Europa, 52 n.

BEECHY, capitano, misura dell'altezza del Nevado di Aconcagua, I, 146, e n.

BEKE, viaggi in Affrica, I, 136.

BELCHER, capitano spedizione sotto i suoi ordini, I, 343.

BELLOT, il sig. II, 245 n.

Beloot Tag, Monti nevulosi, I, 78.

Ben Nevis, sua elevatezza, I, 96.

BESSEL, sue misure dei raggi della terra, I, 7 — risultati comparati con quelle di Airy, ivi — con quelle fatte dal general Sabine, 9.

Bisonte, specie di bue, II, 189.

Boa, genere di serpenti, II, 127.
 Bombon, pianura, altezza, I, 151.
 BONAPARTE, Principe C. Luciano; pesci enropel, II, 98.
 Borace, laghi di, sul Tibet, I, 87, 418.
 Borneo, fattezze generali, prodotti, clima, I, 225 — popolazione, II, 204.
 BOURG sue deduzioni tratte dal paragone di differenti parti della terra, I, 50 — pochi tipi fondamentali di natura, *ivi* — interruzioni nei continenti e nelle catene montane, 54 — sistema montano scandinavo, 94 — aulla influenza delle catene dei monti sulle differenti nazioni, II, 223.
 Brasile, Altipiano, altezza e forma, I, 159 — confini, *ivi* — catene montane, 160 — suolo, 161 — flora, II, 56 — insetti, 86.
 Brettagna, flora della, II, 23.
 Brienz, laghi di, I, 413.
 Britannica popolazione, II, 214 n.
 Britannici monti, loro geologia, I, 98.
 BROCKE (Giacomo) a Borneo, II, 241.
 BUCH, Von, struttura del globo, I, 45 n. — notizie delle montagne in Germania, 58 — classificazione delle isole, 230, 231 — confini del continente di Australia, 223.
 Bue, sue varietà, II, 177.
 Buphaga, genere di uccelli, II, 163.

C

Cabiai mlopotamo, II, 197.
 Cachalot, o balena spermaceti, vedi Balena.
 Caffè, pianta e sua storia, II, 37.
 Calmucchi, II, 204.
 Cama, Antilope, II, 183.
 Camaleonte, II, 131.
 Camellia, paese della, II, 28.
 Cammello, Battriano, II, 178 — arabo, o dromedario, *ivi*.
 Camoscio, II, 173.
 Campbell, isola di, II, 67 — sua flora, 66.
 Campi di carbon fossile e lor grande estensione, I, 38.
 Campos Parecis, deserto di, I, 161.
 Canada, suoi prodotti, I, 195 — geli del, 197.
 Cani americani, II, 189.
 Capo Negro, I, 126.
 Caribei, mar dei, I, 319.
 Carbon-fossile, sua diffusione, I, 287 a 293 — quantità consumata ed esportata annualmente dalla Gran Bretagna, 291 n. — quantità prodotta in

Francia nell' anno 1841, 292 n. — quantità avuta in un anno, *ivi*, n.
 Cariana, uccello, gallinaceo, II, 151.
 Carnivori Mammiferi, II, 168.
 Caroline, Arcipelago, I, 230.
 Carpatzi monti, I, 60.
 Cashmire, capra di, II, 177.
 Caspio Mare, sua depressione, I, 102, 116.
 Caasiani, genere di uccelli, II, 149.
 Cassio, monte, sua altezza, I, 119.
 CASUARIO, II, 150.
 Caucasea, razza di uomini, II, 202 — sua distribuzione, 203.
 Caucaso (il), I, 72.
 Cavallo, II, 184 — varietà di, 190 — fossile, 173.
 CAVENDISH, I, 10.
 Cebus, scimmia americana, II, 191.
 Cecilie, genere di rettili, II, 124.
 Celtiche razze dell' uomo, II, 212.
 Cereali, loro distribuzione geografica, II, 68.
 Cereopsis (oca) uccello dell' Australia, II, 161.
 Cerro Duida, sua altezza, I, 159.
 Cervo asiatico, II, 178.
 Cetacei, lor divisione, II, 111, 167.
 Ceylan isola, I, 115 — sua flora, II, 36.
 Chacal, II, 187.
 CHARPENTIER, misure che fece della base dei Pirenei, I, 209 n.
 Cheetah, il leopardo cacciatore, II, 179.
 Cheiromys o Aye-Aye, animale anomalo, II, 187.
 Chelonii, testuggini, II, 133.
 Chelys, II, 133.
 Chill, suo clima, I, 145 — gruppo di spiragli vulcanici, 167 — sollevamento della costiera, 173 — vegetazione, II, 61.
 Chiliau, vulcano di, I, 167.
 Cherokeee, Indiani, II, 236.
 Chimpanzee, II, 181, 185.
 China, sua gran facoltà produttiva, I, 109 — area della sua pianura alluviale, *ivi* — estensione del Gran Canale, *ivi* — clima, *ivi* — colline di fuoco, sorgenti di fuoco, 244 — flora, II, 27.
 Chinchilla, II, 196.
 Chinesa popolazione, II, 204.
 Chionia uccello Antartico, II, 160.
 Chiquiaaca, I, 149.
 Chirotteri, o pipistrelli, II, 167.
 Chiuse nei canali, anticamente usate, I, 365 — applicazione fattane da Leonardo da Vinci, *ivi*.
 Chlemyphorus, II, 192.

Choco, catena di, 1, 153.
 Cinchona o Albero della Chinschina, II, 57.
 Cinghiale selvaggio, II, 173.
 Circassi, II, 203.
 Civiltà, suoi effetti, II, 206 — maggiori in prossimità del mare, 235.
 Clima, durante il periodo Eocene, 1, 28 — freddo eccessivo del periodo Pliocene, 1, 31 — Clima alterato, mediante la coltura dei terreni, II, 227.
 CLURE, capitano nell' *Investigator* (vaccello), 1, 341 a 343.
 Cohra capello, serpente, II, 125.
 Coca (*Erythroxylon*) II, 64.
 Cocciniglia, insetto della, II, 86.
 Coccodrilli, in generale, II, 128, 129 — del Nilo, 128 n. — del Gange, ivi.
 Colima, cono vulcanico, 1, 186.
 Colobus, genere di lemuri, II, 185.
 Colombiano Arcipelago. Vedi Occidentali Isole Indiane.
 Condor (il) II, 155.
 Confervoides, famiglia di piante, II, 79.
 Continenti, forze che gl'innalzarono, e in qual modo, 1, 42 — area del gran Continente, 44 — estensione correlativa dei continenti e delle isole, ivi — elevazione dei continenti, 47 a 49 — interruzioni, 54 — media altezza dei, 209 a 212.
 Continente, il gran, forma del, 1, 55 — sue alte terre, 72 — montagne Europee, 57, 70 — Asiatiche 72 a 93 — estensione dell' alte terre tra il Mediterraneo ed il Pacifico, 73 — Grande pianura del nord, 94 a 106 — area dell' alte terre, 99 — basse lande meridionali, 106 a 121 — grand' estensione del deserto, 142 — isole continentali, 231.
 Continentali Isole descritte, 1, 221.
 Corallo, sue quattro formazioni, 1, 228 — sue scogliere, 232.
 Coringa in India, 1, 458.
 Correnti, causa di, 1, 316 a 324 — direzione e velocità, 324 a 326 — grandi correnti oceaniche, ivi, 319 — corrente del Golfo, 320 — larghezza delle correnti, 323 — contro-correnti, ivi — correnti periodiche, 324 — effetti delle correnti nei viaggi, 325 — correnti superficiali, 335 — contro-correnti sottomarine, 336.
 Cotopaxi, elevatezza di, 1, 152.
 Coucali, genere di uccelli, II, 150.
 Cratere di sollevamento, definizione di, 1, 60 n.
 Crax (*Alector*), II, 157.

Crepuscolo, durata del, 1, 483.
 Crozier, Capitano, 1, 340.
 Cuba, area e litorale, 1, 181 — altezza de' suoi monti, 182.
 Cultura, sua influenza sulle forme umane, II, 220.
 Curucu, specie di uccello, II, 157.
 Cusco, città, 1, 150 — reliquie de' Incas, ivi.
 Cutch Run, 1, 416.
 CUVIER, barone, 1, 31, 33 — II, 244 n.

D

Daman, o Hyrax, II, 185.
 Daouria monti, 1, 92 — flora del, II, 22.
 DARWIN, sue teorie sugli animali perfetti, rinvenuti sepolti in Siberia, 1, 32, 33 — suoi viaggi nell' America del sud, 171 a 173 — sul Picco Aconcagua, 461 — rettili di Galapagos, II, 131.
 Dasyurus, genere di carnivori, II, 198 n.
 DAUBRY, rocce metamorfiche, 1, 14, n.
 DA VINCI (Leonardo), sue operazioni idrauliche, 1, 365 n.
 DAVY (Onofrio), scoperte fatte sui metalli, 1, 270 e n.
 DECAUDOLLE, sulle regioni botaniche, II, 13 n. — sulla crescita degli alberi, 72 — età degli alberi, 72 n.
 Decron, Altipiano del, 1, 114 — sua elevatezza e composizione, ivi — struttura, 415
 DE LA BECHE (Enrico), sui depositi metalliferi, 1, 272; II, 244 n.
 Delfini, II, 413.
 DE HAVEN, Tenente, 1, 338.
 Delitto, suo decrescere mediante l'educazione, II, 257.
 Dembis, lago, 1, 420.
 Densità dell'aria, sue variazioni, 1, 440.
 Deodara, pino, II, 27.
 Desagudero, rialto, o valle, dimensioni, 1, 148 — area, 149.
 Di e notte, loro durata, 1, 5.
 Dicotiledoni, piante, II, 10.
 Dinornis, uccello fossile, II, 163.
 Distanza calcolata da una cognita altezza di un oggetto, 1, 7.
 Dodo, uccello di razza estinta, II, 162.
 Domestici animali, numero di specie, II, 227.
 DONNY, suoi esperimenti coll'acqua bollente, 1, 264.
 DOUGLAS, ragguaglio di una eruzione del vulcano di Kirawab nell'anno 1834, 1, 241.

Dove professor, sulla media temperatura, 1, 435.
 Dragone, lucertola, II, 130.
 Dugong (II), II, 118.
 DUMOULIN, VICENDON, profondità dell'acqua nello stretto di Gibilterra, 1, 56 a.
 DUNCAN, Capitano, sulle correnti sottomarine, 1, 336.
 DURKAU DE LA MALLÉ, sul clima d'Italia, 1, 436 a.
 Dzeran, capra, II, 177.
 Dziggelai (II), II, ivi.

E

Ebraica popolazione d'Europa, II, 213.
 Ebridi, 1, 97.
 Echidna, II, 199.
 Egeria, pianeta, 1, 3.
 EHRENBERG, conchiglie microscopiche da lui scoperte, 1, 37.
 Eldero, anitra, II, 157.
 Eloruz, sua elevazione, 1, 74.
 Elefanti fossili, lor moltitudine in Siberia, 1, 38, 390 a.
 — in frotte, 1, 130 — asiatici, II, 179 — africani, 184.
 Elena S., Isole di, 1, 503.
 Elettricità in generale, 1, 488 — dell'atmosfera, 491.
 Elia, monte, 1, 190.
 ELLIOT (Alessandro) sua spedizione alle sorgenti del Gange, 1, 382.
 El-Teh, deserti di, 1, 118.
 Eltensk, lago di, 1, 415.
 Emigrazione e suoi effetti nella Gran Bretagna, II, 241.
 Emu, Casario australe, II, 161.
 Emya tarteruga di acqua dolce, II, 132.
 Eocene, periodo, il globo e gli abitanti nel, 1, 28, 29.
 Equatore, protuberante materia ivi influente ed influenzata dal movimento lunare, 1, 8 n.
 Erebo, monte, 1, 267.
 Erie, lago, 1, 421.
 ERMAN, sulla evaporazione, 1, 463.
 Espenhaço, catena dello, 1, 160.
 Equimeai, II, 204.
 Esseri, animati, nuove razze di, accompagnano i grandi cambiamenti geologici degli strati, 1, 25 — loro antica distribuzione, ivi.
 Etiopiche, razze, II, 205.
 Etna, sue eruzioni, 1, 245.
 Europa, sistemi montani di, 1, 52 — notizie geologiche di, 68, 69 — media altezza ed area, 209.

Europee, montagne, e frequenza ivi di laghi, 1, 62, 63 — notizia geologica, 67 a 70.
 Evaporazioni in differenti regioni, 1, 461 a 464.

F

Fabbriche, lavoro nelle, II, 257 n.
 Fagiano, sue specie, II, 148.
 Falangeri, II, 198.
 Falkland, Isole, vegetazione loro, II, 65, 66.
 FARADAY (Dottor) sulle proprietà magnetiche della materia, 1, 510.
 Färoe Isole, 1, 96.
 Fennec, II, 186.
 Ferro, sua diffusione, 1, 287 — quantità lavorata in Bretagna nell'anno 1856, 292 a — valuta fattane in Francia nell'anno 1838, ivi, n.
 Fichtelgebirge, area del, 1, 60.
 Finlandesi, 1, II, 213.
 Fiume Secco, 1, 126.
 Fiumi, origine dei, 1, 356 — loro corso, 357 — velocità, 358, 359 — congiunzione de' fiumi, ivi — influenza del vento e del gelo, ivi — delta, 360 — flussi e riflussi, ivi — piene, ivi, 362 — inondazioni, ivi — sorgenti dei fiumi, ivi.
 FITZROY, ammiraglio, 1, 422 n, II, 220 n, 238.
 Fiore di vari paesi, II, 14.
 Foche, II, 140, 144.
 Fonseca, Baja, 1, 422.
 FOMES (Prof. E.), sulla flora e fauna Britannica, 1, 31 a — sulle fiore primitive, II, 15 — fuchi egeli, 76 — dell'influenza della profondità sugli animali marini, 102 — sul mare Mediterraneo, 103.
 — (Prof. Giacomo), sulle ghiacciaie, 1, 68.
 Formiche, II, 87 — bianche, lor guasti, ivi.
 Formichieri, II, 187, 192.
 Formosa, popolazione di, II, 204.
 Fossili, resti in quantità immensa, 1, 37 a 39.
 Fotometro, 1, 483 n.
 FOURIER, sua teoria sui calor centrale, 1, 429.
 Fox, sui depositi metalliferi, 1, 272.
 Francia, sue terre alte, 1, 59 — media altezza delle sue provincie basse, 100 — media elevazione della, 202.
 FRANKLIN (Gio.), II, 245 n.

Freddo: regioni ov'è maggiore l'intensità del freddo, I, 433.
 Fringillidae, genere di uccelli, II, 145.
 Frumento, varietà e coltivazione, II, 69.
 Fùchi, o piante marine, II, 73.
 Fuego, vulcano del, I, 176.
 Fulai, nazione africana, II, 205.
 Fulmine, I, 493 a 497.
 Fuoco, laghi sotterranei di liquido, I, 2 — sua azione nella formazione delle rocce, II, 12.
 Futuro stato, e universale credenza, di esso, II, 222.

G

Galago, genere di Lemuri, II, 187.
 Galapagos, Isole: flora delle, II, 50 — uccelli, 158 — molluschi, 105.
 Gange, vallata del, I, 113.
 GARDNER, suo computo della estensione di terra asciutta, I, 44 n.
 GAY LUSAC, I, 43 n.
 Gecko, specie di lucertola, II, 131.
 Gemme, lor diffusione, I, 294, 295.
 Geografia, definizione fisica della, I, 1 — effetti della superiorità intellettuale dell'uomo tra' suoi più importanti soggetti, ivi — connessione tra la Geografia e la struttura geologica dei paesi, 49, 50.
 Geologia, abbozzo di, I, 11 a 41.
 GERARD, Capitano: sua opinione sulla media altezza dell'Imalaja, I, 80 — notizie della vegetazione di questo, 82 — linea delle nevi, 83 — altezza della linea delle nevi sui monti dell'Asia Media, 211 n.
 Gerboa, o Jerboa, II, 176.
 Geyser o Geisser, I, 263 — Gran Geiser, ivi — Strokr, ivi.
 Ghiacciaie, I, 66 a 69 — lor moto nell'Alpi, 66 — composizione, ivi — loro enorme pressione, ivi.
 Ghiaccio, quantità nelle Alpi, I, 66 — fiumi di ghiaccio, ivi — polare, 331 a 336 — area del ghiaccio nell'Oceano Artico, 332 — nordico polare, ivi — massi galleggianti di ghiaccio, 329 a 337 — monti di ghiaccio, 329, 330 — colori del ghiaccio, 333.
 Ghiaccio, montagne di, I, 87.
 Ghiottone, II, 173.
 Glamaica, sua area, I, 180, 181 — monti, 182 — costiere, ivi — temperatura, ivi.
 Giappone, sua flora, II, 27 a 29.
 Giapponesi, II, 204.
 Giava, vulcani di, I, 237 a 238 — eleva-

tezza dei monti vulcanici, 237 — distruzione di una montagna nell'anno 1772, 238 — carattere della costiera, ivi — la Valle della Morte, 245.
 Gibilterra, stretto di, sua profondità, I, 57.
 Giordano, vallata e sua fertilità, I, 119 — sua depressione, ivi — fiume, 444.
 Giorgiana, razza, II, 203.
 Ginevra, lago di, I, 413.
 Giraffa, II, 183.
 Giura, sua elevatezza, I, 63.
 Giurassico, gruppo di monti, I, 22.
 Gobi Gran, area ed elevazione, I, 89 — clima, ivi — media altezza, 210.
 Gunung-Api, isola vulcanica di, I, 237.
 Gottardo, San, passo del, I, 62.
 Goura, o gran piccione coronato, II, 150.
 Grampiani gioghi, I, 98.
 Grampus, II, 113.
 Gran Chaco, deserto di, I, 163.
 Gran pianura centrale dell'America Settentrionale. V. Vallata del Mississippi.
 Gran pianura settentrionale, I, 94 a 106 — suolo, 100 — geologia, 106.
 Gran Sasso d'Italia, sua altezza, I, 61.
 Grandine, come formata, I, 478.
 Grano-turco, origine e coltivazione, II, 55, 70.
 Gravitazione, variazioni — nella sua intensità, I, 9.
 Greci, I, II, 203.
 Grecia, monti di, I, 65.
 GREEN, I, 43 n.
 Greenwich, od osservatorio nazionale di, II, 241.
 GREGORY, spedizione esploratrice nell'Australia, I, 217.
 Groenlandia, I, 257 a 259 — flora, II, 50.
 Guacharo (II), II, 155.
 Guan, uccello gallinaceo, II, 157.
 Guanaco, II, 195.
 Guasaculco, fiume, I, 422 n.
 Guatemala, rialto di, I, 179, 180 — fertilità, 179 — elevazione, vulcani, 180.
 Guinea, flora di, II, 58.
 Guinea settentrionale, I, 126. — Nuova, grandezza, I, 225 — altezza de' suoi monti, ivi.
 Gurla, monte di, I, 418.

H

Haiti (S. Domingo), sue dimensioni, I, 181 — montagne, ivi.
 HARVEY (Professore), sulle piante marine, II, 74 n.

HATTON, rocce metamorfiche, 1, 13 n.
 Haudramaut, sua profondità di arena riferisce, 117 — tradizione che vi si mobile, 1, ivi.
 Hecla o Ecla, monte, 1, 261.
 HERSCHEL (Giovanni), sull' orbita della terra, 1, 428 n. — sulla causa delle burrasche rotatorie, 442.
 Hindostan (o Indostano), piani dell', ed estensione, 1, 113 — Penisola dell', 114.
 Hippellaphus di Aristotile, 11, 181.
 H' Laasa, città di, 1, 86.
 HOOKER (Guglielmo), 11, 244 n.
 — (Dottore J. D.) sulle Alge antartiche, 78.
 HOPKINS, sua teoria delle fenditure nel Globo, 1, 53 — sull' interno stato del Globo, 429 n.
 Houtias, animale rodente, 11, 208.
 HUMBOLDT, sulla pendenza del Picco di Teneriffa, 1, 49 — media altezza dell' Himalaja, 81 — Silvas del fiume delle Amazzoni, 164 — sugli effetti degli Altipiani e dei monti sulla media altezza dei continenti, 209 — altezza della cresta principale dei Pirenei, 209 n. — misura degli altissimi picchi, e principali elevazioni di varie catene montane, 211 n. — raggiuglio di un terremoto a Riobamba nell' anno 1797, 254 — suo calcolo della quantità de' metalli preziosi tratti dall' America all' Europa, 283 — sulle piene de' fiumi, 363.
 HUNTER (Giovanni), 11, 244 n.
 Huron, lago, 1, 421.
 Hyrax, o Damman, 11, 185.

I

Ibis (o Ibi) il sacro, 11, 152, il rosso, 158.
 Idraulici, sistemi d' Europa, 1, 363 a 366 — divisioni, ivi — sistema del Volga, ivi — il Danubio, ivi — origine delle applicazioni dell' arte idraulica ai fiumi, 365 — sistema di Bretagna, 366.
 Idrogene, effetti sulla vegetazione, 11, 2.
 Idrografico, ufficio all' Ammiragliato, 11, 244 n.
 Iena, specie asiatiche, 11, 179 — specie africane, 187.
 Igéa, pianeta, 1, 4 n.
 Igrometro, 1, 462 n.
 Iguaña, 1, 26 n.
 Himalaja, giogala dell', 1, 79, 81 — struttura generale, ivi — media elevazione, 80 — altezza de' suoi picchi, 81 —

passi dell', 82, 83 — clima, 81 — linee di vegetazione, 82 — geologia, 83.
 Inclinazione dell' orizzonte, 1, 7.
 India, flora d', 11, 26.
 Indiano Arcipelago, isole dell', 1, 224 — loro importanza, ivi — costiere, 225 — flora, 11, 29.
 Indiano deserto, 1, 116.
 Indo-chinese Penisola, 1, 110 — sua popolazione, 11, 204.
 Indostan, V. Hindostan.
 Inghilterra, suoi terremoti, 1, 247 — campi di carbon fossile, 289.
 Insetti, loro geografica distribuzione, 11, 79 — numero, ivi — divisione in famiglie, ivi, n. — loro distruzione, 81 n. — emigrazione loro, 87.
 Iran, rialto o piattaforma d', V. Persia.
 Ircani monti, 1, 60.
 Irice, 1, 482.
 Irlanda, sua apparenza, 1, 97 — distretti carboniferi, 291.
 Isatis, volpe, 11, 189.
 Islanda, 1, 260 a 265 — monti vestiti di ghiaccio, 260 — ghiacciaie, ivi — vulcani, 261 — eruzioni, ivi a 261 — geyser, 263, 264 — fiordi, 264, 265 — prodotti, ivi — clima, ivi — burrasche, ivi.
 Isole, estensione correlativa coi continenti, 1, 44 — classificazione, 221.
 Isoterliche linee, 1, 434.
 Itambe montagna, sua elevazione, 1, 160.

J

Jaguar o tigre Americano, 11, 190.
 Jan Mayen, isola, 1, 266.
 Jebel Hours, 1, 118.
 Jebel Okkar, altezza sua, 1, 117.
 JOHNSTON KEITH, *Suo Physical Atlas*, pref., 1, 88 n.
 Jorullo, cono vulcanico, sua apparenza subitanea, 1, 185.
 JUKES, sua descrizione del rivolgersi dei flutti lungo la grande scogliera a sbarra dell' Australia, 1, 233 n.

K

Kailas Picco, 1, 418.
 Kalahari, deserto, 1, 126, 132.
 Kamichi, augello gallinaceo, 11, 157.
 Kamies Berg, elevazione di, 1, 132.
 Kamchatka, flora del, 11, 20.
 KANE D., 1, 337, 339.
 Kangaru, 11, 199.
 — sorcio, 11, 199.
 Kelat, elevazione di, 1, 76.

KELLET, Capitano, 1, 343.
 Kenia, monte, 1, 133.
 Kerguelen, terra di, e sua vegetazione, II, 63, 68.
 KEYSERLING, Conte, 1, 94 n.
 Khotan, rialto di, 1, 78, 88.
 Kiang, somaro selvatico del Tibet, II, 170 n.
 Kilimanjaro (il), 1, 133.
 Kinkajou (il), II, 190.
 Kirawah, vulcano, 1, 244 — irruzione nell'anno 1834, ivi.
 Kirghiz, steppe dei, 1, 103.
 Koko-nor, lago, 1, 418.
 KOMST (Gustavo) *Ethnographic map of Great Britain and Ireland*, II, 214 n.
 Kosciusko, monte, sua altezza, 1, 213.
 Kourdistan, montagne, 1, 74.
 Kuen-lun (o Chinesi) montagne, 1, 78.
 Kurili, Isole, spiragli vulcanici delle, 1, 239.

L

Laccadive, Arcipelago delle, 1, 231.
 Ladak, II, 22.
 Ladoga, lago di, 1, 412.
 Lagune ed Isole a laguna, teoria della formazione loro, 1, 233, 235, e n. Vedi Atolli.
 Lama, II, 194 — sua naturalizzazione in Europa, 195, 196 n.
 Laos-Siemese, catena, 1, 111.
 La Paz, città, 1, 150.
 Lapponia, flora di, II, 20.
 Larus Cataractes, II, 131.
 Lazistan, montagne, 1, 75.
 Latitudine, seno della, 1, 8 n.
 LAYARD, sue ricerche archeologiche, 1, 380 n.
 LEITHART, 1, 271 n.
 Lemuri, II, 180 a 197.
 Leon o Managua, lago di, 1, 422.
 Leone, II, 186.
 Leopardo, II, 179.
 LESLIE (Giovanni), 1, 483 n.
 LEWY, 1, 235 n.
 Libano, montagne del, 1, 119.
 Lince (la), II, 173.
 Liocorno marino, o Monoceros, II, 412.
 Linguaggi variantisi, II, 206 — numero di essi, 207 — derivazione e paragone loro, 208 — affinità, ivi, n. — quali sono i parlati in Bretagna, 215.
 Linoka-noka, Fiumi su Fiumi, 1, 128.
 Litako, nell'Africa Meridionale, II, 239.
 LIVINGSTONE D. — sue scoperte nell'Africa Meridionale, 1, 427 a 433.
 Llanos dell'Orenoco e di Venezuela, 1,

165, 166 — sua area, 165 — caratteristica distintiva, 166 — clima, ivi — inondazioni e conflagrazioni, ivi — temperatura, 167.
 Locuste, voli di, II, 88.
 Lontra (la), II, 173.
 Lop. lago, 1, 418.
 Lophophorus, augello, II, 148.
 Lories, genere di parrochetti, II, 150.
 LOUDON (Alessandro), ragguaglio sulla Valle della Morte in Giava, 1, 246 n.
 Loxa, gruppo montano di, 1, 151.
 Lucciole, II, 86.
 Luce, composta di differenti raggi, 1, 481 — sue proprietà, 482 — assorbita dall'atmosfera, ivi — polarizzata, 487 — influenza sulla vegetazione, II, 5.
 Lucerna, lago di, 1, 413.
 Lucertole, II, 130.
 Luna, sua influenza sulla terra, e distanza da questa, 1, 5 — sue perturbazioni pesanti la compressione ai poli, ivi — disuguaglianza nei suoi moti prodotta da materia congregata all'equatore della terra, 8 n.
 LYELL (Carlo) — divisione degli strati terziarii, 27 — depositi Pliocenici, sulle montagne Allegheniche, 201 — sulle rocce fossilifere della Europa Settentrionale, 206, 207 — sui campi di carbon fossile del nord dell'America, 293 — sul numero delle esistenti specie di animali, II, 211 n.
 LYNCH, Tenente, 1, 415 n.

M

MAC CORMICK (Roberto), sua descrizione della prima veduta ch'ebbe della Terra Vittoria, 1, 267, 268 e n.
 Mace, pianta, II, 32.
 Madagascar, 1, 127 — fauna di, II, 187 — abitanti di, 205.
 Mageroe Isola, 1, 477.
 Maggiore, lago, 1, 413.
 Magnetica intensità, forza, 1, 499 — variazione di declinazione, 497.
 Magnetici, poli, della terra, 1, 498.
 Magnetico, Ago, variazione oraria dell', 1, 498.
 Magnetismo, 1, 497.
 Magnolie, regione delle, II, 52, 53.
 Makololos, tribù Africana, 1, 131.
 Malabar, estensione ed altezza dei suoi monti, 1, 115.
 Maldive, Arcipelago, sue dimensioni, 1, 231 — grandezza de' suoi Atolli, ivi.
 Malese, razza, II, 204.
 Malurus, II, 151.

- Mammiferi, divisione loro per gruppi, II, 167 — geografia distribuzione, 169 — emigrazion loro, 170 — istinti, *ivi*.
 Manass, o Manasurowar, laghi di, I, 83, 417, II, 175.
 Manato, o lamantino, II, 118.
 Manchouria, I, 107; II, 27.
 MANFRETTI, sul grado di sollevamento nel letto dell' Oceano, I, 35.
 Mangifera, II, 34.
 Manis, II, 187.
 Marabou, cicogna o grua, II, 152.
 Mare, sua media profondità; I, 8 — sollevamento e abbassamento suo dopo un terremoto, 218.
 Maree, influenza del sole e della luna su di esse, I, 305 — di plenilunio, 306 — di novilunio *ivi* — frequenza di maree, *ivi* — lor successione, *ivi* — marea marginale, *ivi* — altezze delle maree, 303 — variazione in ciò, 306 — velocità, 307, 308.
 Mar Morto, sua depressione, I, 121 e *n.*, 415.
 Mar Nero, sua area, I, 346 — bacino, *ivi* — profondità, *ivi*.
 Marina vegetazione, II, 73.
 Marine serpi, II, 128.
 Marini animali in genere, II, 115.
 Marini mammiferi, loro classificazione, II, 111 — cetacei, II, 111, 167.
 Marsupiali, o quadrupedi con sacchi, II, 199.
 Martino Pescatore, II, 137.
 Mastodonte, I, 29.
 Matrimoni, medio numero di, annale, II, 232.
 MAURY, Tenente, I, 447 n. 212 n.
 Manna Roa, montagna, I, 456.
 Mediterraneo Mare, vulcani del, I, 102 — sua area, 347 — temperatura comparativa, *ivi*, *n.* — sue sorgenti, *ivi* — profondità, maree e correnti, 348 — letto, *ivi* — costiere, 349 — sua influenza sulla civiltà europea, II, 224.
 Mekran, deserto di, I, 116.
 Melliphagidæ, genere di uccelli, II, 149.
 Mendoza, provincia dell' America del Sud, II, 193.
 Menopoma, genere di rettili, II, 124.
 Menura, o augello lira, II, 160.
 Meridiano terrestre, I, 6, 7 — archi del meridiano terrestre misurati da BESSEL, *ivi* — lunghezza di un grado del meridiano, *ivi* — misura di un arco a Quito, 151.
 Messico, altipiani e montagna, I, 184 a 188 — dimensioni, 184 — città di Messico, 185 — vulcani, *ivi* — Barancas, 186 — vegetazione, *ivi* — Golfo di Messico, 349 — flora, II, 54.
 Metalli, lista dei, I, 270 n. 2 — diffusione loro, 277.
 Metalliferi depositi, I, 273 a 274 — direzione dei, 272 — peculiari a rocce speciali, 274.
 Metalloidi, lista di, I, 270 n. 2.
 Midas, genere di acimmie, II, 192.
 MIDDENDOFF, I, 94 n.
 MILLAN Ugo, antica arenaria rossa della Scozia, I, 18 n. 2.
 Mindanao, popolazione sua, II, 204.
 Minerali, prodotti dall' Inghilterra, e loro valutazione nel 1836, I, 291 n.
 Minerali, parallelismo di vene, I, 52 — riempitura di esse, 271 — più doviziose presso la superficie, 272, e 273.
 Miniere, modo di aprirle, I, 275 — fognatura o scolo, 276 — ventilazione, 277 — accesso, *ivi* — profondità, *ivi*.
 Miocene periodo, il globo e gli abitanti nel, I, 29.
 Miraggio, I, 484.
 Missionari, I, 127.
 Missionari nella Nuova Zelanda, successo di, II, 238 — Nell' Africa Meridionale, 239, 240.
 Mississippi, vallata del. sua area, I, 191 a 195 — altipiano, 191 — carattere generale, 192, 193 — deserto meridionale, 192 — paludi, 193 — la Grande Salina, *ivi* — praterie, *ivi* — foreste, 194 — Nuovi Stati, 195 — laghi principali, *ivi*.
 MITCHELL, I, 10 — sulle cause del terremoto, citato, I, 219 n.
 Mongolia, sua situazione, I, 89, 90.
 Mongolica tartara, razza d' uomini, II, 204.
 Monitor, genere di rettili, II, 130 — fossile, *ivi*, *n.*
 Monocotiledoni piante, II, 10 — acquatiche, II, 15.
 Monotremi, II, 169.
 Montagne, loro forme, I, 48 — sollevamento contemporaneo delle catene montane parallele, 51, 54 — interruzioni in esse, *ivi* — tavola delle altezze delle principali montagne del globo, II, 269, 270.
 Montane catene, son barriera agli insetti, II, 83.
 Montani sistemi d' Europa, I, 52, 53 n.
 Monte Bianco, altezza, I, 61 — quantità di ghiaccio sul, 66.
 MOORCROFT, II, 22.
 Morene, I, 66.
 Mosasaurus, II, 130 n.

Mosca, città, sua elevatezza, 1, 100.
 Mufflone, 11, 172.
 Murchison, (Roderigo) — sulle formazioni nelle rocce Siluric, 1, 47 n. — Rocce Devoniche, 18 — sistema Permiano, 20 — sulla geologia della catena dell'Altai, 1, 93 — ricerche nei Monti Urali, 100 — sulla geologia dell'Europa Orientale, 109 — profetizza la scoperta dell'oro nell'Australasia, 220.
 Muschiato, bue, 11, 189.
 Muschiato, cervo, 11, 178.
 Muschiato, sorcio, 11, 188.
 Museo Britannico, sua migliorata condizione, 11, 244 n.
 Museo di Geologia Pratica, 11, 244 n.
 Museo Hunteriano, 11, 244 n.
 Mussoni, 1, 449 e n.
 Mycetozoa rufimanus, o miceto, o belzebù, scimmia, 11, 191.
 Mysore, altipiano di altezza, 1, 115 — suolo, ivi.
 Myvatn, 11, 85.
 N
 Narwhal, o Monoceros, Vedi Llocornomario.
 Nebbie, come prodotte, 1, 466.
 Negri, tribù del, 11, 205.
 Nejed, provincia di Arabia, 11, 178.
 Nevado di Aconcagua, sua altezza, 1, 145 — di Cayambè, sua altezza, 152.
 Neve, com'è prodotta, 1, 476 — forma de' suoi cristalli, ivi — e linea delle nevi, sua altezza nei monti in varie latitudini, ivi e 477.
 Ngami, lago, 1, 128, 419.
 Niagara, fiume e cascata del, 1, 421.
 Nicaragua, pianura e lago, sua di, 1, 175 — suo lago ed Istmo, 1, 422.
 Niger, (il), 375, 376.
 Niigerry, monti, loro altezza, 1, 114.
 Nilo, valata del, 1, 140 — fiume, 370 a 374.
 Niti o Netee, passo, 1, 83.
 Nitrogene o azoto, contenuto nell'aria, 11, 7 — nelle piante, 5.
 Nitrùn, vallata di, e suoi conventi, 1, 140.
 Noce moscata, pianta della, 11, 32.
 Nord-oveat, passaggio del, 1, 339 a 344.
 Norvegia, e suoi litorali, 1, 95, 96.
 Notornis, uccello fossile, 11, 163.
 Nuova Irianda, gente di, 11, 204.
 Nuova Galles del Sud, carattere del paese, 1, 213 — struttura, 215.
 Nuova Siberia, Isole, 1, 266.

Nuova Zelaoda, flora, 11, 47 — uccelli, 161 — funghi, vedi quadrupedi dell'Australasia — abitanti, 204 — successo dei Missionari, 238.
 Nuova Zemlia, flora di, 11, 19.
 Nuvole, formazione, altezze, 1, 467 — varii lor nomi, 468.
 Nyassa, lago, 1, 133.
 O
 Occidentale Asia, suoi rialti e monti, 1, 72 a 75.
 Occidentali Isole Indiane, 1, 179 a 182 — Antille minori (gruppo), 180 — Antille maggiori, o Grandi Antille, ivi — Bahama, 182 — struttura, ivi.
 Oceano, sua proporzione in comparazione con la terra, 1, 43 — media profondità, 211 — suo letto, 207 — ampiezza, 298 — banchi arenosi, 300 — pressione, 301 — colore, 303 — salitudine, ivi — maree, 305 — onde, 306 a 309 — correnti, 314 a 325 — temperatura, 328 a 329 — ghiaccio polare, 329 a 333 — mari interni, 344 a 354 — azione dell'oceano nel cangiare la superficie della terra, 352.
 Oitz, lago di, 1, 419.
 Olanda, sua depressione, 1, 100.
 Oman, altezza delle sue montagne, 1, 117.
 Ormoizoiche, zone, o fascie, 11, 91, 92, 94, 96.
 Onde, lor causa, 1, 310 — altezza, ivi — onda del fondo, 312 — flutti, ivi — onde frangenti a spiaggia, 313 — forza delle onde, ivi.
 Onega, lago, 1, 412.
 Ontario, lago, 1, 421.
 Oolitico o Giurassico gruppo, 1, 22.
 Oposso, 11, 190.
 Orange, o Arancio, fiume, o Gariep, 1, 125, 366.
 Orang-outang, 11, 181.
 Orebbe, monte (Jebel Houra), 1, 118.
 Oreococo, fiume, 1, 158, 159 — sue caratteristiche, ivi.
 Orientale Piattaforma, V. Tibet.
 Orizzonte, sua inclinazione, 1, 7.
 Oro, sua diffusione, 1, 278 a 279 — valuta di, esportato dall'Australasia nel 1850, 220 — dalla California durante sei mesi nel 1857, 220 n.
 Ornithorhynchus o ornitorinco, 11, 199.
 Orso, 11, 173, 176.
 — caudato (caudescens), 11, 188.
 Orzo, origine e coltivazione, 11, 69.
 Oscillazioni del Pendolo, V. Pendolo.

Ossigene, sua influenza sulla vegetazione, II, 4.

OWEN, Professore, sue scoperte come geologo, I, 31 — sui quadrupedi fossili britannici, 174 — Anatomico comparativo, 244 n.

Owhyee, suoi vulcani, I, 241.

P

Paca, II, 197.

Pacaya, vulcano di, I, 176.

Pachidermi, II, 167.

Pacifico Oceano, le sue isole, I, 223 — sue isole vulcaniche, 236 — grande zona vulcanica, ivi — aree di sollevamento e di sprofondamento nel suo letto, 247 — sua grandezza, 298

Palapteryx, uccello fossile, II, 162.

Palæotherium, I, 29.

Palme, distribuzione delle, II, 35.

Palte, lago di, I, 417.

Paludi, area delle, in Danimarca, I, 101.

Pamir, altipiano di, I, 417; II, 177.

Pampas di Buenos Ayres, I, 163, 164 — loro elevazione, ivi — inondazioni, ivi — conflazioni, ivi — geologia, 173.

Pamperosa, uragani, I, 459.

Panama, pianure di, estensione, I, 175.

Pandano, genere di piante, II, 32.

Pangolino, o manis, II, 179.

Panico, genere di cereali, II, 70.

Pantere, II, 179.

Paradiso, uccelli del, II, 157.

Parima, sistema montano di, I, 157 a 158 — Sierra di Parima, ivi — roccia sonora, ivi.

PARRY (Eduardo), II, 245 n.

Parry, monti di, I, 268.

Passaggi a traverso l'Atlantico, I, 452.

Patagonia, deserto di, I, 163 — clima, ivi — geologia, 173, 173.

Patata, suo luogo nativo, II, 61.

Peccari, o porco dell' America Meridionale, II, 190.

Pelagiche, isole, descrizione delle, I, 222.

PELTIER, sue esperienze sul calore della terra, I, 426.

Pendolo, I, 7 — sue oscillazioni influite dalla gravitazione, ivi — sue variazioni, ivi — sperimenti fatti per accertare la compressione ai poli, 8 — influito da isole vulcaniche, 9.

Pinguini o Monchi meridionali (Aptenodytes), II, 159.

Penisole, loro tendenza al sud, I, 44 — forma, ivi.

PENNY, Cospitano, I, 337.

PENTLAND, suoi misuramenti delle Cordigliere e delle montagne delle Ande, I, 148, 149 n. — e dei passi loro, 155 n. — sua scoperta di un cratere vulcanico nella valle dell'Yucay, 167 n. — e di conchiglie fossili nella Bolivia e nel Perù, 171 — misuramento di picchi altissimi e medie altezze di parecchie catene montane, 211 — sua carta del lago Titicaca, 423 — sulla variazione oraria del barometro, I, 441 n. — sulla naturalizzazione della tribù del lama, II, 195, 196 n.

Pepe, albero del, II, 32.

Persia, Altipiano di (Piattoforma d'Iran), I, 71, 76 — estensione dei Monti Persiani, 74 — gran deserto salino, 76 — flora, II, 26.

Pesci fossili, I, 33 — distribuzione geografica, II, 90 — loro scheletri, 91 n. — loro migrazione, 92, 93 — di acqua dolce, 98.

Petra, apparenza del sito, I, 118.

Petrello, della tempesta II, 142 — genere o Procellaria, ivi, 159.

Phacochærus, o porco africano, II, 185.

Physalia, II, 99.

Physeter, o Casciot, II, 113.

Pichincha, altezza del, I, 133.

Pim, Tenente, I, 343.

Pianeti, catalogo di, I, 3 n. — loro grandezza relativamente a quella della terra, 5 — loro influenza sul movimento della terra, ivi.

Piante, fossili, I, 38.

Piante, loro nutrimento, II, 3 — elementi, 5 — sonno, 8 — propagazione, 9 — divisione, 10 — distribuzione geografica, 11.

Pioggia, causa e distribuzione, I, 468, 469.

Pioggie periodiche, I, 470 a 475 — contrade senza, 475, 476.

Piombo, sua diffusione, I, 283, 284.

Pirenei, I, 57 — flora, II, 16.

Pitone, genere di serpi, II, 127.

Pliocene, periodo. la terra ed i suoi abitanti in quel tempo, I, 29, 30 — cambiamenti, 31, 32 — scoperto di animali perfetti seppelliti in tal periodo, 32.

POEPPIG, si citano i suoi viaggi, I, 156 n. 283 n.

Polo boreale, argomenti per provare che quivi vi sia mare, I, 337.

Poli, compressione accertata dalle perturbazioni nei moti della luna, I, 5 — dalle oscillazioni del pendolo, 7.

Polinesia, sua flora, II, 48.

Polyplectron, genere di uccelli, II, 148.
 Popocatepetl, montagna, I, 185.
 Porco, di mare, genere del, II, 113.
 Porcofino, II, 173.
 Portogallo, la sua flora, II, 25.
 Porto Rico, dimensioni e clima, I, 180.
 Potosi, altezza, I, 148 n. — città, ele-
 vazione, 149 n. — le sue miniere, 281.
 Praterie, cane delle, specie di mar-
 motta, II, 189.
 — volpe delle, II, 188, 189.
 Prangos, II, 22.
 Procelle arcate, I, 459.
 Profumo dei fiori, causa del, II, 7.
 Proteo anguineo, II, 121.
 Puma, o leone americano, II, 190, 193.
 Punjab, I, 115.

Q

Quadruman, o scimmie, II, 167.
 Quadrupedi europei, II, 172 — asiatici, 174 — africani, 182 — americani, 188 — australasici, 197.
 Quagga, specie di cavallo, II, 184.
Quarterly Review, citata, I, 280 n.
 Quebec, sua dimora in estate, I, 435.
 Quito, vallata di, sue dimensioni, I, 152 — città, 153 — monumenti degli Incas, *ivi*.
 Quatsimba, monte di, I, 124.

R

Raggi della terra misurati del Bessel, I, 5.
 Ragni, e loro numero, II, 87.
 Rakas-tal, lago di, I, 417, II, 175.
 Rame, diffusione del, I, 285, 286.
 Ramayana, II, 206 n.
 Rane, II, 121.
 Rane degli alberi, II, 121.
 Realejo, baia di, I, 422.
 Razze umane, II, 201 — permanenza di tipo, 216 — diversità di colore, 216, 217.
 REDFIELD (C.) sulle tempeste, I, 458 n.
 REID, Colonnello, sulle tempeste, I, 458 n.
 Renna, lago della, I, 421.
 Rettili, classificazione, II, 120 — distri-
 buzione geografica, 123.
 RICHARDSON (J.), si cita la sua descri-
 zione della fauna dell'America Set-
 tentrionale, I, 208 n. II, 235 n.
 Rinoceronte dell'Asia, II, 180 — d'Af-
 rica, 183.
 Riso, coltivazione, II, 70.
 Rocce, divisione in quattro classi, I, 10 — rocce plutoniche, *ivi* — rocce

vulcaniche, *ivi* — rocce metamorfi-
 che, 13 — rocce acquose, 15 — rocce
 perforate dalla lava, 12 — forme delle
 rocce, 50 — altezza delle rocce cal-
 caree nelle Alpi, 69.
 Rocciose, montagne, I, 186, 187.
 Rodenti, o roscicchianti, II, 169 — del-
 l'America, 190.
 ROGERS (H. D.) si cita la sua *Geografia
 fisica dell'America Settentrionale*, I, 203 n.
 Rorqual, specie di balena, II, 115.
 Roapi, II, 121.
 Ross (Giacomo), raggiuglio di una bur-
 rasca, I, 330; II, 245 n.
 Ruminanti, II, 167.
 RUSSELL (J. Scott), si cita la sua *Theory
 of Waves*, I, 311 n.

S

SABINE Colonnello, esperienze col pen-
 dolo, I, 8 n. 9 — sul magnetismo
 terrestre, I, 502 n. II, 245 n.
 Sahama, sua cupola trachitica, sua al-
 tezza, I, 168.
 Sahara, deserto di, I, 138.
 Salamandre, II, 123.
 Sale, diffusione del, I, 294.
 Samojedi, II, 213.
 Sandwich, terra di, vegetazione, II, 63.
 San Lorenzo, fiume del, I, 421.
 Sant'Elena, isola di, I, 503.
 Santa Marta, gruppo d'isole, I, 155.
 Saqui, scimmie a coda folta, II, 191.
 Saratov, città, I, 416.
 Saurii, ordini dei, II, 128.
 Sayanak, catena di, II, 176.
 Scandinavo, sistema montano, I, 94, 95
 — estensione ed elevazione, *ivi* — fa
 parte del sistema montano delle Fä-
 roe, della Bretagna, dell'Irlanda, e
 nord-est dell'Islanda, 96.
 Schiavo, lago dello, I, 421.
 Schlagintweit, fratelli, passo dell'Ima-
 laja, I, 82 — scoperta polle ardenti,
243 — sull'acqua superficiale del-
 l'Atlantico e del Pacifico, 303 n.
 SCHONBEIN, prof., I, 425.
 SCHOMBURGK (Roberto), sulla comuni-
 cazione per via d'acqua nell'Ame-
 rica Meridionale, I, 408 — sue sco-
 perte di scritti fatti per mezzo di
 disegni, II, 219.
 Scimmie americane, II, 191 — africa-
 ne, 185.
 Scincidi, specie di lucertole, II, 131.
 Scogliere a ghirlanda, I, 231.
 Scolattoli, volenti, II, 180.

SCORESBY, dott., 1, 311, 476, 485; II, 108, 118 n.
 Scorpioni, II, 87.
 Scozia, suoi monti, 1, 96, 97 — loro direzione, 96 — altipiano, altezza, *ivi* — laghi, *ivi* — terremoti, 246, 247 — letti di carbon fossile, 291.
 Scrittura, forme le più antiche, II, 250.
 Scuole pe' pezzenti, II, 258 n.
 Scythropa, genere di uccelli, II, 160.
 Sdentati, II, 167 — dell'America Meridionale, 192.
 SENGWICK, monti di Westmoreland, 1, 52.
 Segretario (il), II, 150.
 Sekeletu, Capo di tribù Africana, 1, 131.
 Seme, come si avviluppa, II, 3.
 Serpenti, o ofidi, II, 124 — velenosi, 125 — innocui, 126 — arborei, 127 — di mare, 125 n. e 128.
 Segala, sua coltivazione, II, 69.
 Senegambia, 1, 137.
 Seta, baco da, II, 86.
 Siberia, sua area, 1, 103 — ricchezze minerali, *ivi* — suolo, *ivi* — clima, 104 — flora, II, 21.
 Sicilia, sue piante, II, 25.
 Sierra do Mar, 1, 166.
 Sierra doa Vertentes, 1, 160.
 Slave, razze, II, 212.
 Silvaa, del fiume delle Amazzoni, 1, 163, 165 — vegetazione densa, 164 — area delle lande selvoae, *ivi* — descrizione fattane dal barone Humboldt, *ivi.*
 Simayang, specie di scimmia, II, 181.
 Sinai, gruppo del, 1, 118.
 Sir-i-Kol, lago di, 1, 117.
 Firena, genere di rettili, II, 123.
 Siria, suo suolo, 1, 120 — deteriorazione del paese, *ivi* — restringimento degli strati, 121.
 Skaptar Jökull, eruzione del, nel 1703, 1, 201.
 Snae Bræn, area del, 1, 95.
 Solare, sistema, 1, 3, 4 n.
 Sole, sua massa, 1, 5 — forza riscaldante, 1, 127.
 Solfo, sua diffusione, 1, 291.
 Sorgenti, origine loro, 1, 353 — intermittenti, 354 — temperatura, *ivi* — bollenti, 356 — fonti medicinali, *ivi* — fonti saline, *ivi* — acidule, vedi *acidule.*
 Soudan, 1, 120.
 Spagna, sue montagne, 1, 57 a 59 — altipiano, area dell', 58 — piante, II, 23 a 25.

Spitzbergen, 1, 259.
 Stagno, sua diffusione, 1, 286, 287.
 Stambecco, o ibice, capra selvaggia, II, 473.
 Steile cadenti, 1, 4 n.
 Stelvio, passo dello, altezza, 1, 62.
 Steppe, dell'Europa orientale, 1, 101, 106 — grande ampiezza, 101 — clima, 102 — suolo, 103 — atmosfera, *ivi.*
 Sterili, terre dell'America Settentrionale, 1, 202.
 Stonefield, schisto di, 1, 21.
 STRACHEY, Colonnello, altipiano nel Kanor, 1, 80 — elevazione dei sacri laghi di Mansarowar, 84 — descrizione del Tibet Occidentale, 84, 85 — caduta di neve a Leh, sulle catene montane nel Tibet, 86.
 STRACHEY (lo), linea delle nevi sui monti dell'Imalaja, 1, 81.
 Strada ferrata da Bardonnèche a Modane, 1, 63 n.
 Strati, primari fossiliferi, 1, 15 — cambrii, *ivi* — silurii inferiori, *ivi* — silurii superiori, *ivi* — paleozoici recenti, 17 — devonici, 18 — carboniferi, 20, 21 — calcare magnesico, 21 — calcare montano, 20 — nuova arenaria rossa, 21 — strati cretacei, 25 — strati terziari divisi da Carlo Lyell in Eocene, Miocene e Pliocene, 27, 28 — formazione dei ciottoli, 34 — direzione parallela di strati contemporanei, 52.
 — terziari delle Alpi, loro altezza, 1, 70.
 Struzzo, africano, II, 152 — americano, 157.
 STUART, M. Dougall, 1, 216.
 STURT, Capitano, 1, 123.
 Succiacapre, II, 144.
 Sudeti, 1, 1, 60.
 Suez, canale proposto, II, 242.
 Sumatra, carattere dell'Isola, 1, 239.
 Sumbawa, sua popolazione, II, 204.
 Summa Paz, Sierra de la, 1, 154.
 Superiore, lago, 1, 420, 421.

T

Tanganyka, lago Africano, 1, 134.
 Tahiti, 1, 232.
 Tanageri, uccelli americani, II, 156.
 Tangnou, monti, 1, 91.
 Tapiro, americano, II, 169 — indiano o malese, 176.
 Targatabai, giogaia vulcanica, 1, 243.
 Tartaria, sua flora, II, 27.
 Tasmania, 1, 213 — area della, 218 —

montagne, *ivi* — suolo, *ivi* — struttura, *ivi* — flora, II, 47.
 Tavola, montagna della, (Capo di Buona Speranza), I, 123.
 TAYLOR, descrizione delle gelate nel Canada, I, 197.
 TAYLOR (Giovanni), sulle miniere della Cornovaglia, I, 275 n.
 Tchad, fiume e lago, I, 420.
 Tè, coltivazione e varietà, II, 24.
 Tehuantepec, Istmo di, I, 176.
 Temperatura dell'oceano, I, 328 — atreto di temperatura costante, *ivi* — linea di massima temperatura, 329 — comparativa dell'oceano e dei mari interni, 347 n.
 — della Terra, I, 425 — media in qualsiasi luogo, 431 — diurna ed annuale, *ivi*, n. 1a — più alta osservata, 429.
 Tempeste rotatorie, I, 454 — onde, 458.
 Temporalì accompagnati da fulmini, I, 496 — loro cagioni, *ivi*.
 Teneriffa, Picco di, I, 456.
 Terra, sua poca importanza nello spazio, I, 2 — fuochi interni, *ivi* — instabilità della crosta, *ivi* — mutamenti che l'hanno condotta allo stato suo presente, *ivi* — distruzione futura, 3 — posizione nel sistema solare, 3 n. — distanza dal sole, 5 — rivoluzioni annue e diurne, *ivi* — inclinazione dell'asse, *ivi* — grandezza relativa, *ivi* — figura e densità calcolate dalle perturbazioni nei moti della luna, *ivi* — curvatura, 6 — metodi per cerciarare la sua forma e la sua grandezza, 6, 7, 8 — suoi raggi, 6 — circonferenza e diametro, 7 — esperienza per accertare il peso della sua massa, 9 — media densità, 10 — incremento di densità verso il centro, *ivi* — composizione della superficie, *ivi* — dalle miniere si ottiene un'idea della sua struttura, *ivi* — antichità, 36 — disposizione ineguale della terra e dell'acqua, 43 — azione interna antica, 210, 211.
 Terra-Nuova, sua popolazione, I, 202 — distanza dall'Irlanda, *ivi*.
 Terre, Artiche, I, 44.
 Terremoti, I, 246 a 252 — loro cagione, 247 — propagazione della scossa, 248 — effetto sul mare, 249 — sollevamento della terra, *ivi* — suono della esplosione, grado di progressione, 250 — velocità della grande onda oceanica, 251 — forze distruttive comparate, *ivi* — frequenza di piccole scos-

se, *ivi* — ampiezza delle ondulazioni, *ivi* — rapidità della rovina, 252 — scosse parziali, *ivi* — effetti dei terremoti sulla configurazione del paese, 252, 253.
 Terrore, monto, I, 267.
 Testuggini, II, 132, 133.
 Teutoniche, razze, II, 212.
 Thian-Shan, catena vulcanica, I, 245.
 Thian-Shan, o monti Celesti, I, 78, 88.
 Tiberiade, lago di, I, 414.
 Tibet, altipiano di, (Piattaforma orientale), area ed altezza, I, 72 — forma e positura, 77 a 94 — larghezza, 73 — sistema fluviale del, 85, 87 — media altezza, 210 — flora, II, 22.
 Tierra del Fuego, descrizione, I, 144, 161 — geologia, 172 — flora II, 63.
 Tigre reale, patria del, II, 167, 180.
 Tinami, uccello americano, II, 157.
 Titicaca, lago di, I, 150 — area ed altezza, 428.
 Tobolsk, elevazione di, I, 210.
 Tomboro, eruzione vulcanica di, nel 1815, I, 238.
 Tommaso (San), Isola di, I, 456.
 Toozla, lago di, I, 415.
 Tragopan, uccello dell'India Orientale, II, 148.
 Trigonocéfalo, o vipera gialla, II, 126.
 Trionyx, II, 133.
 Tripe de rocha, II, 19.
 Trüb, lago di, I, 413.
 Trupiali, II, 156.
 Tui, uccello della Nuova Zelanda, II, 164.
 Tungut o Tartaria Chinesa, sua posizione, I, 78.
 Turbini, I, 460.
 Turchi, II, 213 n.
 Tussock, gramigna, II, 65, 66 e n.

U

Uccelli, classificazione degli, II, 135 — distribuzione geografica, 138 — migrazione, 136 — gregarii, 142 — britannici, 143 — europei, 138 — asiatici, 147 — africani, 150 — nord-americani, 153 — sud-americani, 154 — australasici, 160 — della Nuova Zelanda, 162 — fossili della Nuova Zelanda, 163.
 Uccello mosca, o colibri, II, 156.
 Ulesborg, I, 473.
 Umana costituzione, sua flessibilità, II, 218.
 Umane razze, II, 201 — differenza nei loro colori, 217.

Unau, il bradipo, II, 192.
 Uniti Stati, area del territorio, I, 203, 204.
 Uomini, numero degli, II, 201.
 Uomo, divisione in sue razze, II, 202 — influenza sul mondo materiale, 227.
 Uragni, I, 452 — uragano nell'Irlanda nel 1839, 455.
 Uralici monti, I, 98 a 100 — estensione, 98 — altezza, *ivi* — ricchezze minerali, *ivi* — geologia, 99.
 Urmia, lago di, I, 416.
 Utah, gran deserto salino di, I, 188 — lago di, 189.

V

Vainiglia, II, 55.
 Vallata della Morte, I, 245.
 Vallata del Gange, I, 113.
 Vallata del Giordano, I, 120.
 VALMIKI, autore del *Ramayana*, II, 206 n.
 Vampiri, pipistrelli, II, 194.
 Van, lago di, I, 73, 416.
 Van Diemen, terra di, o Tasmania, vedi *Tasmania* — area, I, 218 — monti, *ivi* — suolo, *ivi* — struttura, *ivi* — flora, II, 47.
 Vanessa cardui, farfalla, II, 82.
 Vapore, forza del, quantità nella Gran Bretagna nel 1833, I, 276 n.
 Vegetazione, II, 1 — suoi effetti sull'atmosfera, 3.
 Venti, teoria del, I, 444 — alisei, 446 — variabili, *ivi*.
 Veragna, Cordigliera di, sua altezza, I, 475.
 Vermeio, fiume, II, 60.
 VERNEUIL, DE, I, 94 n.
 Vigogna, II, 194 — naturalizzazione, 196 n.
 Vita, sua durata nelle differenti classi della società, II, 258 n.
 Vittoria, terra di, I, 266 a 268 — dirupi di ghiaccio, 266, 267 — monti, 267 — ai descrive la sua apparenza, 266 a 268.
 Villa Rica, vulcano di, I, 167.

VILLE (DE), II, 5 n.

Vipere, II, 126.

Volpe, la, II, 173.

Vulcani, eruzioni, loro frequenza, I, 243, 244 — attivi, *ivi* — materie eruttate, 12.

Vulcaniche, isole, I, 236 a 243.

W

Wapiti, cervo, II, 189.

Wealdh, argilla del, I, 24.

WENDEL (dottore), sulla chincona, II, 57 n — sulla razza dell'alpaca e della vigogna, 196 n.

WENNER, legge del parallelismo dei floni minerali, I, 51.

Winnipeg, lago di, I, 421.

Wombat, II, 198 n.

WRANGEL, ammiraglio, sul clima della Siberia, I, 104, 105 — cerca di arrivare al Polo Boreale, 105 n.

Wuler, lago di, I, 417.

X

Xarayos, lago di, I, 423.

Y

Yablonnoi Khrebet, I, 92.

Yakutsk, città la più fredda della terra, I, 105, 436.

Yarkand, rialto di, I, 78, 80.

Ybers, palude di, sua area, I, 163.

Yenesei, flora di, II, 21.

Z

Zambese, fiume di Affrica, I, 129, 419.

Zanzare, II, 85.

Zebra, II, 184.

Zelanda, la Nuova, suoi monti, I, 224 — spiaggia, *ivi* — flora, II, 47.

Zone, loro larghezza, I, 7.

Zone, di vita marina, II, 99 a 103.

Zouga, fiume, I, 128.

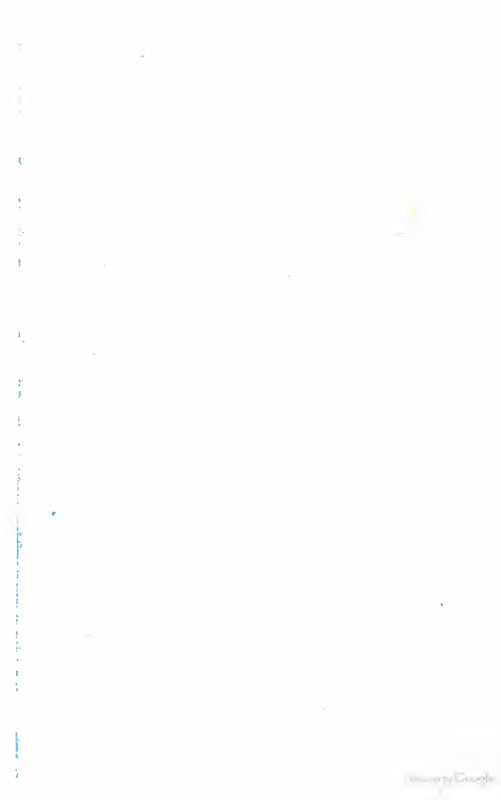
Zungary, o Mongolia, I, 91.

Zurrah, lago di, I, 416.

FINE.

457,299

A42007942



IL CONTE DI CAVOUR IN PARLAMENTO.

Discorsi raccolti e pubblicati per cura di F. ANTONI e A. BLANC. — Un vol. L. 4. —

LEZIONI DI STORIA DI FERRINANDO RANALLI. — Due volumi. 8. —**I MIEI RICORDI, di Massimo d'Azeglio.** Terza edizione. — Due volumi, col ritratto Lire 7. Senza ritratto. . . 6. —**L'ARTE DELLA SETA IN FIRENZE,** trattato del secolo XV pubblicato per la prima volta, e Dialoghi raccolti da *Girolamo Gargioli.* — Un vol. 3. —**PROSE VULGARI INEDITE E POESIE LATINE E GRECHE EDITE E INEDITE** di ANGELO AMBROCINI POLIZIANO, raccolte e illustrate da *Isidoro del Lungo.* . . 4. —**LE STANZE, L'ORFEO E LE RIME** di *Messer ANGELO AMBROCINI POLIZIANO,* rivedute su i Codici e su le antiche stampe, e illustrate con annotazioni di vari e nuove da *Giuseppe Carducci.* — Un vol. . . . 4. —**SCRITTI LETTERARI** per *TERENZIO MAMIANI.* — Un vol. 4. —**CONFESSIONI DI UN METAFISICO** per *TERENZIO MAMIANI.* Due vol. — Vol. primo, *Principj di Ontologia.* — Vol. secondo, *Principj di Cosmologia.* 10. —**STORIA DELLA FILOSOFIA,** Lezioni di *AUGUSTO CONTI, Prof. all' Università di Pisa.* — Due vol. 8. —**VERBI** di *G. ZANELLA.* — Un vol. . . 4. —**ARMANDO** per *G. PRATI.* — Un vol. . 4. —**CANTI DI ALEARDI ALEARDI.** Seconda edizione. — Un vol. col ritratto. . 4. —**LA VITA E I TEMPI** di *VALENTINO PASINI,* narrazione di *Ruggiero Bonghi,* corredata da documenti ined. — Un vol. . . . 5. —**OPERE** di *Monsignor GIOVANNI GUICCIARDINI* nuovamente raccolte e ordinate a cura di *Carlo Minutoli.* — Due vol. 6. —**I MARI** di *ANTONFRANCESCO DONI,* repubblicati per cura di *P. Fanfani* con la Vita dell'Autore scritta da *S. Bonghi.* . 6. —**L'UOMO,** Studi morali per *FILIPPO PERFETTI.* — Un vol. 4. —**STORIA DI S. PIER DAMIANO E DEL SUO TEMPO,** per *A. CAPECELATRO,* prete dell'Oratorio di Napoli. — Due vol. . 4. —**SUL BECCARIA E SUL DIRITTO PENALE,** per *CESARE CANTÙ.* — Un vol. 4. —**STORIA DELLA MONARCHIA PIEMONTESE,** di *ENCOLE RICOTTI.* — Vol. I: Introduzione e Regno di Carlo III. — Vol. II: Regno di Emanuele Filiberto. — Vol. III e IV: Regno di Carlo Emanuele Primo, dall'anno 1580 al 1630. 16. —**LA CONTESSA MATILDE E I ROMANI PONTEFICI,** per *D. LUIGI TOSTI MONACO Cassinese.* — Un vol. 4. —**PROLEGOMENI ALLA STORIA UNIVERSALE DELLA CHIESA,** per *D. L. TOSTI, Monaco di Montecassino.* — Due vol. . 4. —**ISTORIA DEL CONCILIO TRIDENTINO** di *Fra Paolo Sarpi* con la Vita scritta da *Fra F. Micanzio,* e con copiose annotazioni. — Quattro vol. 16. —**LA VITA DI TORQUATO TASSO** scritta dall'abate *PIERANTONIO SERASSI.* Terza edizione curata o postillata da *Cesare Guasti.* — Due vol. 8. —**LA STORIA DI SANTA CATERINA DA SIENA** e del papato del suo tempo, opera di *A. CAPECELATRO.* (3^a ediz. approvata dall'Autore) — Un vol. con ritr. . 4. —**LE LETTERE DI SANTA CATERINA DA SIENA,** con Proemio e note di *Niccolò TOMMASEO.* — Quattro vol. . Lire 15. —**POESIE E PROSE** di *GIUSEPPE ARCANCELLI.* Edizione assistita da *E. Biadi* o da *C. Guasti.* — Vol. due, col ritr. . . . 8. —**LE POESIE** originali di *IPPOLITO PINDEMONTI.* — Un vol. 4. —**CONSIDERAZIONI INTORNO AI DISCORSI DEL MACHIAVELLI** sopra la prima Deca di *Tito Livio* — *Ricordi politici e civili* — *Discorsi politici* di *FRANCESCO GUICCIARDINI.* — Un solo vol. 4. —**RACCONTI** di *TEMISTOCLE GRABBI.* . 4. —**ELOGI DI LETTERATI ITALIANI** scritti da *I. PINDEMONTI.* — Un vol. . . 4. —**SCRITTI INEDITI** di *Niccolò MACHIAVELLI,* riguardanti la *Storia* e la *Militia* (1499-1512), illustrati da *G. Canestrini.* . 4. —**LETTERE DI FRA PAOLO SARPI,** raccolte e annotate da *F. L. Polidori,* con Prefazione di *F. Perfetti.* — Due vol. . 8. —**SCRITTI D'ARTE** di *PIETRO ESTENSE SELVATICO.* — Un vol. 4. —**CANTI POPOLARI TOSCANI** raccolti e annotati da *Giuseppe Tighi.* . . . 4. —**ISTORIE FIORENTINE** di *BERNARDO SECHI* dal 1527 al 1555, a miglior lezione ridotte, per cura di *G. Gargani.* . . 4. —**COMMEDIE E SATIRE** di *LORENZO ARIOSTO,* con un Discorso e note di *Giovanni Tortoli.* — Un vol. 4. —**COMMEDIE INEDITE** di *GIOVAN MARIA CECCHI* fiorentino, pubblicate per cura di *G. Tortoli,* con note. — Un vol. . . 3. 40. —**PROSE** di *GIANVINCENTO GRAVINA,* pubblicate per cura di *P. E. Giudici.* — Un vol. . 4. —**VITE DI UOMINI ILLUSTRI** del secolo XV, scritte da *VESPASIANO DA BISTICCI.* . 4. —**DELL' ARMONIA UNIVERSALE,** Ragionamenti di *VITO FORNARI.* — Un vol. . 3. —**I PRIMI QUATTRO SECOLI DELLA LETTERATURA ITALIANA,** dal secolo XIII al XVI, Lezioni di *CATERINA FRANCESCHI FERRUCCI.* — Due vol. 8. —**MANUALE DELLA LETTERATURA DEL PRIMO SECOLO DELLA LINGUA ITALIANA,** compilato dal professor *VINCENZO NANNUCCI.* — Due vol. 8. —**VOCABOLARIO DELL'USO TOSCANO** compilato da *P. FANFANI.* — Due vol. . 8. —**LA DIVINA COMMEDIA** di *DANTE ALIGHIERI,* col Comento di *P. Fraticelli.* — Edizione con aggiunte e correzioni, arricchita del Ritratto e de' Cenni storici intorno al Poeta, del Rimario, d'un indice, e di tre Tavole. — Un vol. con rit. . . . 4. 50. —**LA VITA NUOVA** di *DANTE ALIGHIERI,* i Trattati *De Vulgari Elogio,* *De Monarchia* o la questione *De Aqua et Terra* con traduzione italiana delle Opere scritte latinamente, e note e illustrazioni di *P. Fraticelli.* — Un vol. 4. —**IL CONVITO** di *DANTE ALIGHIERI* o le Epistole con illustrazioni e note di *Pietro Fraticelli.* — Un vol. 4. —**STORIA DELLA VITA DI DANTE ALIGHIERI,** compilata da *PIETRO FRATICELLI* sui documenti in parte raccolti da *G. Pelli,* in parte inediti. — Un vol. . 4. —**VOCABOLARIO DANTESCO,** o Dizionario critico e ragionato della Divina Commedia, per *L. G. BLANC,* ora la prima volta recato in italiano da *G. Cardone.* . 4. —



A. VOLPARI
ROMA

